

RADIO PLANS

électronique

Loisirs

ISSN 0033 7668

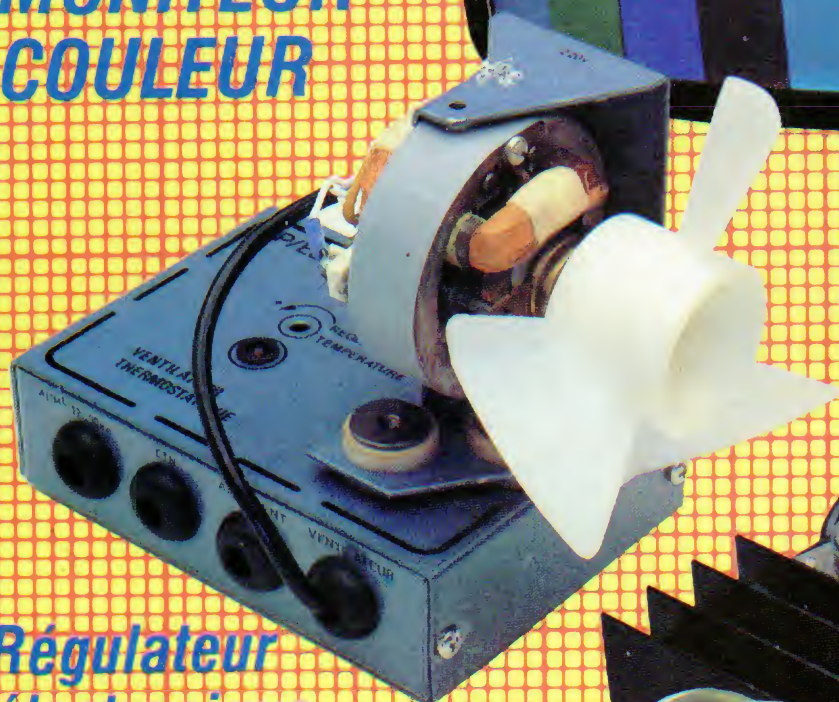
° 430
tembre
1983

12 f

**Système TV
multistandard**

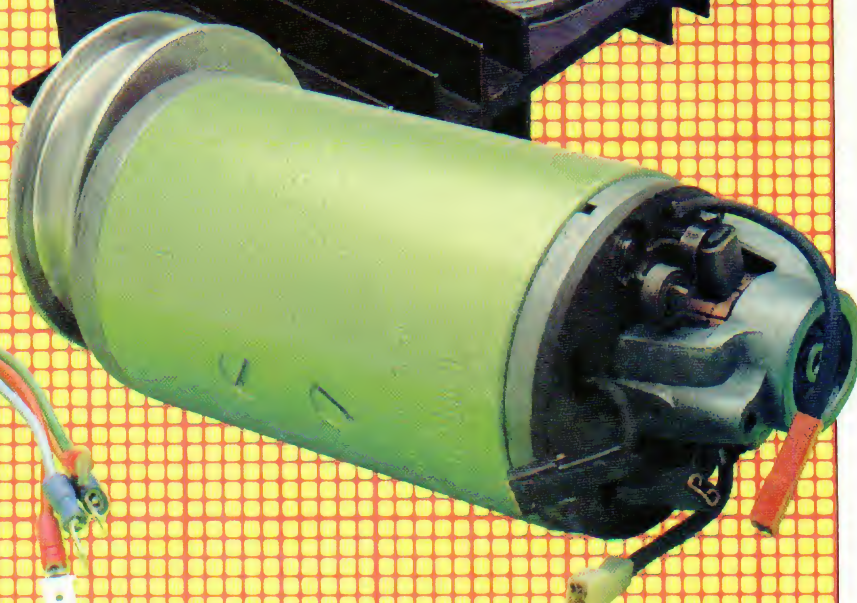
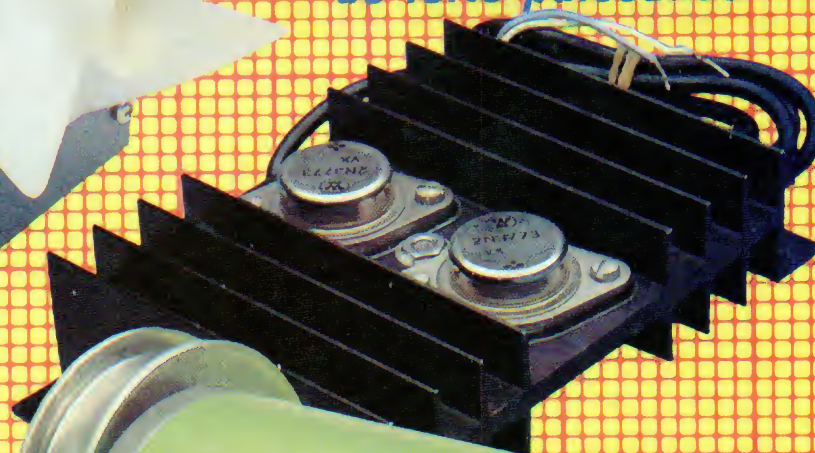
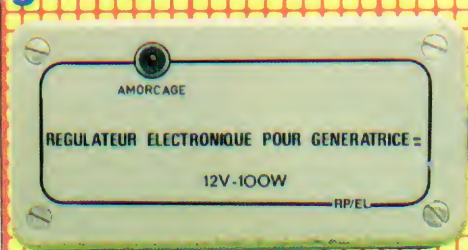


**LE
MONITEUR
COULEUR**



**Un ventilateur
thermostaté
pour montages
de forte puissance**

**Régulateur
électronique
pour
génératrice**



VOUS AVEZ UN PROBLÈME ?...

Nous détenons peut-être la solution...

Consultez-nous !

Ouvert du Lundi au Samedi
Lundi de 14 h à 19 h

Du Mardi au Samedi de 9 h 30 à 19 h 30

TTL 74LS

00	2,10 F	266	4,10 F
01	2,10 F	273	12,80 F
02	2,10 F	279	4,60 F
03	2,10 F	280	16,50 F
04	2,10 F	283	18,60 F
05	2,10 F	290	10,40 F
06	2,10 F	293	5,50 F
07	2,10 F	295	9,80 F
08	2,10 F	298	8,50 F
09	2,10 F	299	22,80 F
10	2,10 F	322	22,80 F
11	2,10 F	323	29,80 F
12	2,10 F	348	15,30 F
13	2,10 F	352	14,80 F
14	2,10 F	353	12,50 F
15	2,10 F	365	4,80 F
16	2,10 F	366	4,80 F
17	2,10 F	367	5,20 F
18	2,10 F	368	5,30 F
19	2,10 F	373	12,80 F
20	2,10 F	374	12,90 F
21	2,10 F	375	10,20 F
22	2,10 F	377	11,80 F
23	2,10 F	378	16,80 F
24	2,10 F	379	19,20 F
25	2,10 F	385	32,20 F
26	2,10 F	386	9,90 F
27	2,10 F	390	12,10 F
28	2,10 F	393	11,20 F
29	2,10 F	395	13,70 F
30	2,10 F	398	22,40 F
31	2,10 F	399	19,90 F
32	2,10 F	490	11,50 F
33	2,10 F	540	22,50 F
34	2,10 F	541	19,20 F
35	2,10 F	568	52,00 F
36	2,10 F	604	226,00 F
37	2,10 F	605	226,00 F
38	2,10 F	620	30,60 F
39	2,10 F	621	25,60 F
40	2,10 F	622	25,60 F
41	2,10 F	623	28,00 F
42	2,10 F	629	22,30 F
43	2,10 F	640	15,80 F
44	2,10 F	641	15,80 F
45	2,10 F	642	25,0 F
46	2,10 F	643	25,60 F
47	2,10 F	644	25,60 F
48	2,10 F	645	25,60 F
49	2,10 F	669	9,80 F
50	2,10 F	670	19,30 F
51	2,10 F	673	46,20 F
52	2,10 F	674	46,20 F
53	2,10 F	683	39,40 F
54	2,10 F	685	39,40 F
55	2,10 F	686	51,10 F
56	2,10 F	687	51,10 F
57	2,10 F	688	51,10 F
58	2,10 F	689	51,10 F
59	2,10 F	690	51,10 F
60	2,10 F	691	51,10 F
61	2,10 F	692	51,10 F
62	2,10 F	693	51,10 F
63	2,10 F	694	51,10 F
64	2,10 F	695	51,10 F
65	2,10 F	696	51,10 F
66	2,10 F	697	51,10 F
67	2,10 F	698	51,10 F
68	2,10 F	699	51,10 F
69	2,10 F	700	51,10 F
70	2,10 F	701	51,10 F
71	2,10 F	702	51,10 F
72	2,10 F	703	51,10 F
73	2,10 F	704	51,10 F
74	2,10 F	705	51,10 F
75	2,10 F	706	51,10 F
76	2,10 F	707	51,10 F
77	2,10 F	708	51,10 F
78	2,10 F	709	51,10 F
79	2,10 F	710	51,10 F
80	2,10 F	711	51,10 F
81	2,10 F	712	51,10 F
82	2,10 F	713	51,10 F
83	2,10 F	714	51,10 F
84	2,10 F	715	51,10 F
85	2,10 F	716	51,10 F
86	2,10 F	717	51,10 F
87	2,10 F	718	51,10 F
88	2,10 F	719	51,10 F
89	2,10 F	720	51,10 F
90	2,10 F	721	51,10 F
91	2,10 F	722	51,10 F
92	2,10 F	723	51,10 F
93	2,10 F	724	51,10 F
94	2,10 F	725	51,10 F
95	2,10 F	726	51,10 F
96	2,10 F	727	51,10 F
97	2,10 F	728	51,10 F
98	2,10 F	729	51,10 F
99	2,10 F	730	51,10 F

CMOS 45

00	5,50 F	41	12,00 F
01	12,00 F	42	6,10 F
02	8,40 F	43	6,70 F
03	5,10 F	44	7,10 F
04	8,70 F	45	10,00 F
05	5,80 F	46	11,30 F
06	3,10 F	47	3,00 F
07	24,90 F	48	3,50 F
08	8,30 F	49	3,50 F
09	8,30 F	50	3,50 F
10	8,30 F	51	8,50 F
11	8,30 F	52	8,50 F
12	6,90 F	53	8,50 F
13	16,40 F	54	9,60 F
14	19,60 F	55	3,80 F
15	26,80 F	56	25,20 F
16	7,70 F	57	2,40 F
17	60,60 F	58	7,40 F
18	7,70 F	59	2,40 F
19	7,70 F	60	2,40 F
20	7,70 F	61	2,40 F
21	16,80 F	62	2,80 F
22	8,60 F	63	2,80 F
23	8,50 F	64	2,80 F
24	11,40 F	65	2,80 F
25	9,00 F	66	2,80 F
26	10,20 F	67	2,80 F
27	6,70 F	68	2,80 F
28	7,70 F	69	2,80 F
29	7,70 F	70	2,80 F
30	10,50 F	71	2,80 F
31	50,00 F	72	2,80 F
32	25,80 F	73	2,80 F
33	10,20 F	74	2,80 F
34	25,80 F	75	2,80 F
35	10,20 F	76	2,80 F
36	25,80 F	77	2,80 F
37	25,80 F	78	2,80 F
38	9,20 F	79	2,80 F
39	10,80 F	80	2,80 F
40	10,80 F	81	2,80 F
41	10,80 F	82	2,80 F
42	12,60 F	83	2,80 F
43	7,70 F	84	2,80 F
44	7,70 F	85	2,80 F
45	33,70 F	86	2,80 F
46	16,80 F	87	2,80 F
47	7,60 F	88	2,80 F
48	52,90 F	89	2,80 F
49	18,80 F	90	2,80 F
50	22,70 F	91	2,80 F
51	17,20 F	92	2,80 F
52	3,20 F	93	2,80 F
53	19,90 F	94	2,80 F
54	19,90 F	95	2,80 F
55	19,90 F	96	2,80 F
56	36,90 F	97	2,80 F
57	20,80 F	98	2,80 F
58	9,80 F	99	2,80 F
59	10,40 F		
60	10,40 F		
61	5,50 F		
62	7,60 F		
63	10,90 F		
64	7,30 F		
65	9,20 F		
66	9,20 F		
67	2,40 F		
68	2,40 F		
69	2,40 F		
70	2,40 F		
71	2,40 F		
72	2,40 F		
73	2,40 F		
74	2,40 F		
75	2,40 F		
76	2,40 F		
77	2,40 F		
78	2,40 F		
79	2,40 F		
80	2,40 F		
81	2,40 F		
82	2,40 F		
83	2,40 F		
84	2,40 F		
85	2,40 F		
86	2,40 F		
87	2,40 F		
88	2,40 F		
89	2,40 F		
90	2,40 F		
91	2,40 F		
92	2,40 F		
93	2,40 F		
94	2,40 F		
95	2,40 F		
96	2,40 F		
97	2,40 F		
98	2,40 F		
99	2,40 F		

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 313U	58,00 F	TA 7120P	29,00 F
AN 7145	92,00 F	TA 7122BP	31,00 F
BA 301	33,00 F	TA 7129AP	32,00 F
BA 311	33,00 F	TA 7137P	32,00 F
BA 313	28,00 F	TA 7139P	32,00 F
BA 511	48,00 F	TA 7204P	31,00 F
BA 521	30,00 F	TA 7205P	24,50 F
BA 532	39,00 F	TA 7215P	58,00 F
HA 1306W	64,00 F	TA 7217AP	31,00 F
HA 1339	59,00 F	TA 7222AP	35,00 F
HA 1366W	35,00 F	TA 7223P	70,00 F
HA 1366WR	36,00 F	TA 7225	112,50 F
HA 1368	39,00 F	TA 7227P	68,00 F
HA 1377	84,00 F	TA 7229P	95,00 F
HA 1389	72,00 F	TA 7230P	75,00 F
HA 1398	89,00 F	TA 7313AP	24,00 F
HA 4625	80,00 F	TA 7621P	130,00 F
LA 3115	52,40 F	TA 7622	125,00 F
LA 3300	36,00 F	UPC 5752C	29,50 F
LA 3350	46,00 F	UPC 1156H	35,00 F
LA 4420	36,00 F	UPC 1181H	28,00 F
LA 4422	36,00 F	UPC 1182H	29,00 F
LA 4430	31,00 F	UPC 1185H	51,00 F
M 51513L	59,50 F	UPC 1186H	32,00 F
M 51515BL	59,50 F	2SC 1098	28,00 F
STK 0039	127,00 F	2SC 1306	22,00 F
STK 0040	264,00 F	2SC 1307	40,00 F
STK 0050	748,00 F	2SC 1384	12,00 F
STK 0060	272,00 F	2SC 1945	114,00 F
STK 435	110,00 F	2SC 1957	16,00 F
STK 439	150,00 F	2SC 1969	27,50 F
STK 441	210,00 F	2SC 2028	18,00 F
STK 463	165,00 F	2SC 2029	40,00 F
STK 465	240,00 F		

POUR TOUT AUTRE

● RÉFÉRENCE NOUS ●

CONSULTER

TÉL. : 239.23.61

PROMOTION DU MOIS

8T26	15,00 F	6844L	115,00 F
MPSU 51	13,50 F	6860	117,00 F
LM 311D	6,50 F	Z8140PC	40,00 F
NE 556	6,50 F	8224	25,00 F
TMS 2532-455L	85,00 F	8255	39,00 F
2716 (45 ons)	33,00 F	DP8304	48,00 F
TMS 3120	35,00 F	Z8671	450,00 F
3242AL	125,00 F	8748	245,00 F
3423	15,00 F	68000L6	790,00 F
4516	72,00 F	146805E2P	165,00 F
6116	90,00 F	68705P3	255,00 F
6502	99,00 F		

PROMOTION DU MOIS

5 1/4" FLOPPY DISK DRIVES 3 540 F

Tandon TM100-4/4M (Double-Sided Recording)

OPTIQUE

LED 3 mm 5 mm R. 0,8	1,40 F
CLIPS LED	0,70 F
BPW 34	19,80 F
BP 104	22,00 F
TIL 111	13,20 F
LD 271	30 F
LD 271A	4,50 F
TIL 305	90,00 F
TIL 311	94,90 F
TIL 313	14,90 F
HD 1077R	39,00 F
MOC 3020	15,80 F



LINEAIRES ET DIVERS

N8T28	18,00 F	LM 320 K24	99,00 F
SO 41P	15,00 F	LM 323 K	52,00 F
TL 081	10,00 F	LM 324	90 F
TL 082	13,80 F	LM 335	90 F
TL 084	11,20 F	LM 337 K	53,00 F
UAA 170	21,00 F	LM 356	14,00 F
UAA 180	21,00 F	LM 363 D	250,00 F
L 200CV	17,50 F	LM 387	14,00 F
LM 112 H	190,00 F	NE 555	3,75 F
LM 118 H	145,00 F	NE 558	44,80 F
LM 201 D	54,00 F	LM 567	16,50 F
LM 207 H	58,00 F	LM 715 HC	49,00 F
LM 301	5,60 F	LM 723	3,80 F
LM 304 H	60,00 F	LM 725 HC	27,00 F
LM 307 H	6,00 F	LM 733 HM	29,00 F
LM 308 H	12,00 F	LM 741 HC	9,00 F
LM 309 H	7,00 F	LM 747 HC	14,00 F
LM 311 D	21,00 F	TDA 1010	23,00 F
LM 317 K	6,50 F	SAD 1024	170,00 F
LM 320 K5	34,00 F	LM 1035	110,00 F
LM 320 K15	99,00 F	LM 1037	65,00 F

SERVICE

CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

- 1) difficulté de reproduction,
- 2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de

façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

De même, pour ne pas contraindre nos amis revendeurs spécialisés à tenir en stock toutes les références mentionnées, nous supprimons le réseau de distribution.

Ces circuits sont disponibles auprès des professionnels qui en font la demande et à notre rédaction (par courrier uniquement).

Dans le deuxième cas, se conformer aux indications portées sur la carte de commande insérée dans l'encart « fiches ».

Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix estimatif
EL 430 A	Ventilateur thermostatique	30 F
EL 430 B	Synthétiseur RC	50 F
EL 430 C	Tête HF 72 MHz	34 F
EL 430 D	« » HF 41 MHz	34 F

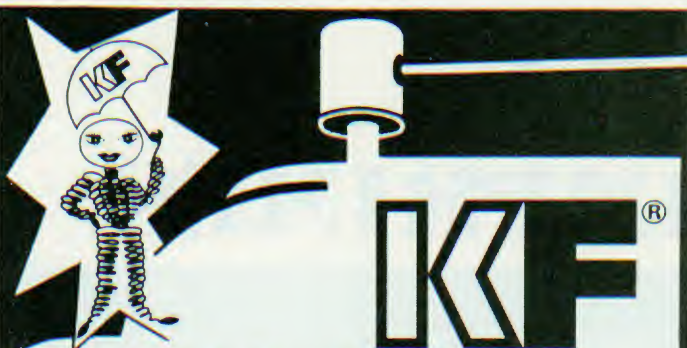
Attention : En raison des congés annuels, nous ne serons pas en mesure de fournir les circuits imprimés de ce numéro avant la deuxième quinzaine de septembre.

Circuits imprimés des cinq numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 425 A	Générateur de sons complexes	30 F
EL 425 B	Connecteur	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge	50 F
EL 426 A	Interface ZX81	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV)	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV)	18 F
EL 427 A	Carte de transc. (TV-SDA210)	60 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ...	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation	30 F
EL 427 D	Commutateur bicourbe Ampli de synch.	16 F
EL 427 E	Carte µ Z80	68 F
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM	102 F
EL 428 B	Carte Péritel	48 F
EL 428 C	Sommateur RVB	18 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81	18 F
EL 428 E	Ampli téléphonique	24 F
EL 429 A	Carte de transcodage	66 F
EL 429 B	Bargraph 16 LED	66 F

Certains circuits imprimés de réalisations antérieures aux six derniers numéros sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction.

Références	Article	Prix estimatif
EL 403 C } D }	Ampli 225 Turbo	52 F 16 F
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	22 F
EL 412 F	Alimentation C.B.	22 F
EL 414 B	RIAA 2310	28 F
EL 415 C	Inverseur 772	20 F
EL 417 A	Préampli guitare	86 F
EL 417 B	Allumage électronique	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ...	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50	46 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	14 F
EL 419 F	GF2 générateur de salves	68 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 422 E	Alimentation, Platine TV	64 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	42 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim. ...	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi. ...	36 F



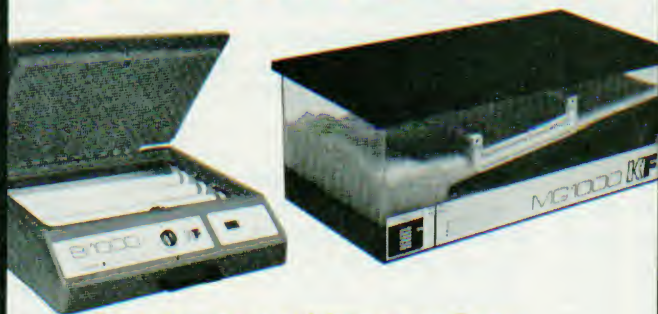
des produits pour

L'ELECTRONIQUE

En fabrication, en maintenance, en recherche, les produits KF, en atomiseurs ou en emballages conventionnels, permettent de réaliser en toute sécurité et efficacité la protection, l'isolation, le refroidissement, l'évacuation thermique, les nettoyages spécifiques, la désoxydation, la déshumidification, la lubrification, le dessoudage, l'enrobage, etc... KF, 300 produits de qualité. LES PLAQUES PRÉSENSIBILISÉES Positives et Négatives KF BOARD, pour la fabrication des circuits imprimés, assurent une très bonne définition. Grand choix dimensionnel en Epoxy ou Bakélite, simple et double face. Et pour la reproduction directe, les films positifs RDCL.



des matériels pour réaliser LES CIRCUITS IMPRIMÉS



Produits conçus et fabriqués en France

SICERONT KF S.A.

304, boulevard Charles de Gaulle - BP 41 - Tél. (1) 794 28 15
92393 Villeneuve la Garenne Cedex - Télex : SICKF 630984 F

KF expose : INSA, QUOJEM, COMPOSANTS, Salon Nautique.

RADIO PLANS électronique *Légers*

Société Parisienne d'Édition

Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général

Directeur de la Publication

Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef

Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint

Claude DUCROS

Courrier des lecteurs

Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.

Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Penal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

France : 1 an 112 F - Étranger : 1 an 180 F (12 numéros).

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.

IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré
à 102 100 exemplaires

Copyright © 1983

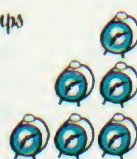


Dépôt légal septembre 1983 - Éditeur 1149 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps



moins de deux heures de câblage

entre deux et quatre heures de câblage

plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passe ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Difficulté



Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense



Prix de revient inférieur à 200 francs.

Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.

Prix supérieur à 400 francs.

SOMMAIRE

N° 430
SEPTEMBRE 1983

REALISATIONS



19

Dégivrage automatique pour réfrigérateur

27

Transmission BF sur secteur (modulation de fréquence)

43

Pour vos montages de puissance un ventilateur thermostaté

51

Régulateur électronique pour dynamo

63

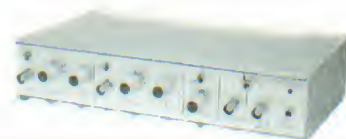
Emetteur RC à synthèse, affichage sur roues codeuses

75

Moniteur couleur

93

Commutateur 2×15 MHz



TECHNIQUE



35

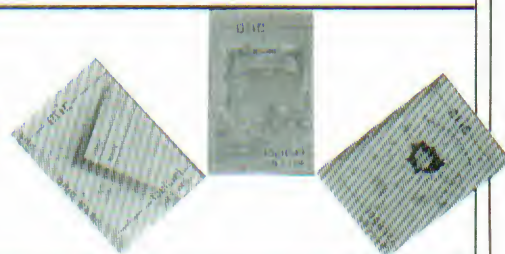
Un auxiliaire précieux au labo le CONPA 2010-2011

μINFORMATIQUE

Ce numéro comporte un encart « Fiches composants » numéroté 59, 60, 61, 62

71

De nouveaux logiciels pour l'ORIC I



DIVERS

Ont participé à ce numéro :
M. Barthou, C. Basso,
J. Ceccaldi, Cyrilla,
C. Couillec, Crescas,

3

Page circuits imprimés

97

Droit de réponse

F. de Dieuleveult, P. Gueulle,
M.A. de Jacquilot,
F. Jongbloët, C. Pannel,
P. Patenay, R. Rateau,
J. Sabourin.

DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES



INFORMATIQUE

Brevet Professionnel Informatique BPI.

Un cours par correspondance pour préparer tranquillement chez soi ce nouveau diplôme d'Etat. Il vous permettra d'obtenir rapidement un poste de cadre dans ce secteur créateur d'emplois. Langages étudiés BASIC et COBOL. Avec ou sans Bac., ce diplôme se prépare en 15 mois environ et ne demande pas de connaissance informatique au départ.

Cours de Programmeur avec stages pratiques sur ordinateur.

Un cours par correspondance pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Ce cours qui comprend un stage de programmation d'une semaine dans un centre régional, vous permettra d'appliquer vos connaissances sur du matériel professionnel tel que vous le rencontrerez dans les entreprises. Durée de la préparation : 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3^e.

Cours général d'informatique.

Il vous permet d'acquérir de solides bases en informatique et de devenir vite opérationnel. Vous pourrez ainsi vous orienter vers les nombreux postes qui touchent de près ou de loin aux ordinateurs. Durée de la préparation : 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3^e.

MICRO-INFORMATIQUE

Cours de micro-informatique et de programmation BASIC.

UN COURS QUI VOUS SERVIRA DANS VOTRE VIE PROFESSIONNELLE.

Des milliers de programmeurs sans connaissances spéciales au départ sont devenus des passionnés de la "Micro" et gagnent aujourd'hui très bien leur vie. Comme eux, vous pouvez vous découvrir un don en programmation, un don qui n'est réservé à personne (le niveau d'instruction ne signifie rien) et vous aurez la chance d'exercer une profession que vous aimez.

Quelle que soit votre activité actuelle ou future... La micro-informatique fera de plus en plus partie de votre vie. Regardez autour de vous et vous comprendrez pourquoi nous vous encourageons à vous former à la micro-informatique. Notre objectif est de vous montrer comment utiliser au mieux un micro-ordinateur, vous apprendre à écrire correctement des programmes en BASIC pour vous laisser ensuite suivre seul votre imagination... Et tout cela en quatre mois environ. Le niveau fin de 3^e suffit pour suivre ce cours.



Nous organisons chaque année un concours de logiciel doté de nombreux prix afin d'encourager tous ceux qui réalisent des programmes originaux.

MICROPROCESSEURS

Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.

Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études : 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1^{re} ou Bac.



ELECTRONIQUE MICRO-ELECTRONIQUE

Cours de technicien en électronique/micro-électronique.

Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux



modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau : fin de 3^e.

SERVICE D'ASSISTANCE PEDAGOGIQUE

Jamais vous ne vous sentirez seul ! Le soutien pédagogique que nous apportons à nos élèves relève d'une longue expérience. Vous bénéficiez de l'assistance compétente et des conseils autorisés de nos enseignants spécialisés. Ce sont des ingénieurs et techniciens exerçant une activité professionnelle ; ils vous soutiennent durant toutes vos études.

- Ils corrigent et, si nécessaire, commentent les solutions aux problèmes que vous leur envoyez.
- Si une erreur s'est glissée dans vos solutions, ils vous en expliquent les raisons.
- Ils vous renseignent et vous conseillent, vous font part de leurs expériences et vous encouragent à poursuivre.
- Ils répondent avec compétence et de façon détaillée à toutes vos questions concernant le contenu des cours.
- Ils vous suivent à votre rythme jusqu'à la fin de vos études.

SERVICE D'ASSISTANCE TELEPHONIQUE

Tous nos stagiaires peuvent à certaines heures de la journée appeler leur professeur. Ce service que nous offrons, leur permet bien souvent, en quelques minutes, d'avoir les éclaircissements qu'ils souhaitent et de résoudre ainsi un problème sur lequel ils butaient.

Ce moyen moderne de communication vient compléter notre méthode d'enseignement.

FORMATION CONTINUE (LOI DU 16/07/1971)

Depuis le 16 juillet 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages peuvent être suivis dans le cadre de la Formation Continue sous certaines conditions.

INSTITUT PRIVE
D'INFORMATIQUE
ET DE GESTION

242.59.27

92270

BOIS-COLOMBES
FRANCE



IPIG

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement

votre documentation N° X 3140

sur : L'INFORMATIQUE ☐ LA MICRO-INFORMATIQUE ☐
LES MICROPROCESSEURS ☐ L'ELECTRONIQUE ☐

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Ville _____

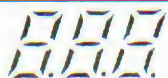
Code postal _____ Tél. _____



EREL**BOUTIQUE****DISTRIBUTEUR
SIEMENS**

343.31.65 +

11 bis, rue CHALIGNY, 75012 PARIS

**SPECIALISTE CIRCUITS INTÉGRÉS
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS****NOUVEAUX CIRCUITS :**

CGY 21 UHF	360,50 F	SDA 2101 TV	28,00 F
S178A TV	278,80 F	SDA 2112 TV	55,85 F
TDA2593 TV	34,40 F	SDA 2010-A1 TV	106,50 F

(EXTRAIT) CIRCUITS CLASSIQUES :

SAB 0529 Timer	33,80 F	SO 42P HF	17,65 F
S 576B Gradateur	33,00 F	UAA 180 Bargraph	21,95 F
TDA 1046 HF	28,35 F	TDA 1047 HF	28,35 F

(EXTRAIT) OPTO : AFFICHEURS/LED

HD 1131R 13 mm AC	13,50 F	LD 271 Led infrarouge	3,30 F
HA 1183G 18 mm KC	21,50 F	LD 57C (CQV 55J) verte	4,40 F
IDA 1416-32 (pour ZX81)	1440,00 F	TFA 1001 W cellule	36,00 F

DATA OPTO ...	66,00 F + PTT 13 F	Brochages afficheurs	5,00 F
DATA Transistor	66,00 F + PTT 18 F	Technique Opto	25,00 F + PTT 7 F

**EXTRAIT DE TARIF ET LISTE
TECHNIQUE SUR SIMPLE DEMANDE**CATALOGUE
DISTRIBUTION
20 F + PTT 8,50 F**TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**Transistors, Diodes, Résistances, Selfs, Régulateurs.
Condensateurs, Transfos, Carte couleur pour ZX-81, Toko, etc.**Radio-Relais****Gi****LE HAUT DE GAMME
DES COFFRETS**

IMPORTATION DIRECTE

CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE

18, RUE CROZATIER, 75012 PARIS ☎ 344.44.50

NOUVEAU

electronique

Jelt®**UN PRODUIT POUR
CHAQUE PROBLÈME
UNE TAILLE POUR
CHAQUE BESOIN****C'EST AUSSI**

- La tresse à dessolder : ULTRAWICK
 - Les colles cyanoacrilates : CYANO-JELT
 - Les bidons de perchlorure : JELT
- des kits de nettoyages informatiques, des accessoires etc...

JELT - BP 88 - 92150 SURESNES - Tél: 728.71.70

Jelt — Jelt — Jelt — Jelt

GRATUIT : remettez ce bon à votre revendeur de composants habituel pour obtenir gratuitement au choix un atomiseur MICRO :

GIVRELEC : refroidisseur -60° TROPICOAT : vernis électronique. JELTONET : désoxydant lubrifiant. ISONET : nettoyant Hifi. LUBRIJELT : lubrifiant micromécanisme. VISUNET : nettoyant informatique. Ou : 1 tube de 2 gr de CYANO-JELT

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

Commandez par
téléphone :

799.35.25 ou 798.94.13
et gagnez du temps.

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 8 ANS

+ de 238 KITS EXPOSES EN MAGASIN
ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS - EMISSION-RECEPTION et CB -

005 Emetteur FM de 60 à 145 MHz,
P 300 mW, Portée 5 km, Alim. de 4,5 à 40 V
HF 65 Emetteur FM de 60 à 145 MHz
Porte à plusieurs km, Alim. de 4,5 à 40 V
Ok 81 Emetteur FM, Réguleur avec micro
Plus 35 Emetteur FM, 3 W de 88 à 108 MHz
Micro pastille
Micro électret
Antenne télescopique pour émetteurs FM
PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur
K 16 Mini récepteur FM sur écouteur
Jk 04 Tuner FM avec bobine
HF 425 Tuner FM + pro + 1 µV
Ok 44 Décodeur stéréo à C.I.
K 9 Convertisseur AM/FM, 118-130 MHz
K 10 Convertisseur FM/FM, 150-170 MHz
K 20 Convertisseur 27 MHz - réception CB
Ok 122 Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes
K 17 Oscillateur code morse
K 17 Bis Manipulateur code morse
Ok 100 VFO pour 27 MHz
Ok 167 Récepteur 27 MHz, 4 canaux, LC
Ok 159 Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC
Ok 177 Récepteur bande Police, FM, LC
Ok 183 Récepteur AM, bande AVIATION, LC
Ok 181 Décodeur de BLU ou CW
Ok 81 Récepteur PD.GD, sur écouteur
Ok 165 Récepteur bande CHALUTIER, LC
Jk 105 Scanner pour 144-146 MHz
Jk 5 FM, Option FM 88/107 MHz pour Jk 105
Jk 57 7 Option 27 MHz pour Jk 105
K 64 Récepteur FM (TDA 7000 - ampli 3 W
185 F

KITS - JEUX DE LUMIERE -

K 35 Gradateur de lumière 1200 W
Plus 15 Stroboscope 40 joules
2013 Stroboscope réglable 300 joules
2014 Stroboscope à bascule, 2 x 300 joules
K 49 Chemilum 6 voies réglable, 6 x 1200 W
Ok 126 Adaptateur micro joies de lumière
K 30 Modulateur 3 voies 3 x 1200 W MICHIO
K 33 Stroboscope réglable 50 joules
K 34 Chemilum 4 voies réglable 4 x 1200 W
Plus 15 Gradateur de lumière 1200 W
Plus 15 Stroboscope 40 joules
2013 Stroboscope réglable 300 joules
2014 Stroboscope à bascule, 2 x 300 joules
K 49 Chemilum 6 voies réglable, 6 x 1200 W
Ok 126 Adaptateur micro joies de lumière
El 11 Voie négative pour jeux de lumière
El 12 Filtre anti-parasite pour tracs
Plus 37 Modulateur 3 x 1200 W + chemilum 4 c
168 F

KITS - TELECOMMANDE -

Jk 06 Emetteur 1 voie, 27 MHz, 2 mW, LC
Jk 05 Récepteur 1 voie pour Jk 06, LC
Jk 16 Emetteur infrarouge, P 5 m, LC
Jk 15 Récepteur infrarouge, 5,0-3 m, LC
Jk 17 Emetteur 9 canaux, 27 MHz, LC
Jk 18 Récepteur 9 canaux, pour Jk 17, LC
Jk Servo-moteur complet pour Jk 18
Ok 106 Emetteur ultra-sons, Portée 15-20 m
Ok 108 Récepteur ultra-sons, 5,0-3 m, LC
Ok 168 Emetteur infrarouge, P 5 m, LC
Ok 170 Récepteur infrarouge, Sonar, relais
Plus 22 Télécommande secteur 1 canal
150 F

KITS - JEUX ELECTRONIQUES -

Ok 9 Routière électronique à 16 LEDs
Ok 10 De électronique à LEDs
Ok 11 Pile ou face électronique à LEDs
Ok 16 421 digital avec 3 allumeurs
Ok 22 Labyrinthe électronique digital
Ok 48 421 électronique à LEDs (7 x 3)
171,58 F

KITS - AUTOMOBILE -

2009 Comple-tours auto-moto à 12 LEDs
2057 Booster 2 x 30 W, alim. 12 volts
Jk 877 Alim. électronique à décharge
capacitive, Complet avec bobine
Ok 166 Calentour pour usage, réglable
Ok 162 Booster 2 x 10 W, alim. 12 volts
El 128 Horloge digitale, heure et minute, AL 12 V
PL 41 Horloge digitale, heure et minute, AL 12 V
PL 57 Antivol à ultra-sons pour voiture
PL 32 Interphone moto 2 postes
Ok 35 Décodeur de verrous
67,68 F

KITS - MUSIQUE -

Plus 4 Instrument de musique 7 notes
Ok 76 Table de mixage stéréo à 4 entrées
El 65 Hi-mètres stéréo (max 100 W)
El 135 Bruiteur électronique réglable
El 148 Equateur stéréo 6 voies
PL 02 Mélomane réglable
40 F

EN MAGASIN NOS

MARKES :

JOSTY-KIT - OK - PLUS
- IMD - AMTRON - ELCO
- JK - JBC - ESM - TEKO
- MMP - ISKRA
- LUMBERG - KF - ENGEL
- ELC - KOBALSSEN
- CIF - THOMSON
- TEXAS - SIGNETIC
- MOTOROLA - RTC
ETC.

Le livre des gadgets électroniques + transfert (120 p.)
Les jeux de lumière et effets sonores guitare (138 p.)
Interphones, téléphones et montages périphériques (160 p.)
Initiation à l'électronique et à l'électronique 200 manip. (160 p.)
Laboratoire photo et montages électroniques (176 p.)
Tables et modules de mixage, étude et réalisations (160 p.)
Code du radio-amateur, Traffic et réglementation (240 p.)
P 15 L'électronique appliquée au cinéma et à la photo (160 p.)
P 16 L'électronique dans les trains miniatures (104 p.)
P 10 Encintes acoustiques HiFi Stéréo, études et réalisation (152 p.)
P 11 30 montages électroniques d'alarme (120 p.)
P 5 Montages électroniques divertissants et utiles (120 p.)
N 12 La radio et la T.V. mais c'est très simple (260 p.)
N 30 8080-8085 Programmation en langage assembleur (480 p.)
N 5 90 applications opto-électroniques (256 p.)
N 43 Réglages et dépannages des TV couleurs (160 p.)

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 24 F, PTT URGENT : 30 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

NOUVELLE GAMME 1984 240 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Tous nos SUPER-LOTS sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

RESISTANCES 1/2 watt. Tolerance %

N° 100 Les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω
10 par valeur Les 200 résistances 35,00 F
N° 102 10 Ω N° 111 1 K Ω N° 120 100 K Ω
N° 103 22 Ω N° 112 2,2 K Ω N° 121 220 K Ω
N° 104 33 Ω N° 113 3,3 K Ω N° 122 330 K Ω
N° 105 47 Ω N° 114 4,7 K Ω N° 123 470 K Ω
N° 106 100 Ω N° 115 10 K Ω N° 124 820 K Ω
N° 107 220 Ω N° 116 22 K Ω N° 125 1 M Ω
N° 108 330 Ω N° 117 33 K Ω N° 126 2,2 M Ω
N° 109 470 Ω N° 118 47 K Ω N° 127 4,7 M Ω
N° 110 750 Ω N° 119 92 K Ω N° 128 10 M Ω
Du n° 102 à 128 le sachet de 20 résistances 1/2 W 3,80 F

RESISTANCES 1/4 watt. Tolerance %

N° 150 Les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω
10 par valeur Les 160 résistances 28,00 F
N° 151 10 Ω N° 160 1 K Ω N° 168 100 K Ω
N° 152 22 Ω N° 161 2,2 K Ω N° 169 220 K Ω
N° 153 33 Ω N° 162 3,3 K Ω N° 170 330 K Ω
N° 154 47 Ω N° 163 4,7 K Ω N° 171 470 K Ω
N° 155 100 Ω N° 164 10 K Ω N° 172 1 M Ω
N° 156 220 Ω N° 165 22 K Ω N° 173 2,2 M Ω
N° 157 330 Ω N° 166 33 K Ω N° 174 4,7 M Ω
N° 158 470 Ω N° 167 47 K Ω N° 175 10 M Ω
Du n° 152 à 175 le sachet de 20 résistances 1/4 watt 3,80 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts

N° 200 Les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 620 pF
10 par valeur Les 100 condensateurs 40,00 F
N° 201 10 pF N° 205 100 pF N° 209 680 pF
N° 202 22 pF N° 206 220 pF N° 210 620 pF
N° 203 33 pF N° 207 330 pF N° 212 1 nF
N° 204 47 pF N° 208 470 pF N° 213 2,2 nF
Du n° 201 à 213 le sachet de 20 condensateurs 50 V 9,50 F
N° 214 47 nF N° 215 22 nF N° 216 47 nF
Du n° 214 à 218 le sachet de 20 condensateurs 50 V 13,00 F

CONDENSATEURS MYLAR 250 volts

N° 220 Les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF
10 par valeur Les 70 mylars 16,50 F
N° 221 10 de 1 nF 9,50 F N° 226 10 de 47 nF 16,50 F
N° 222 10 de 2,2 µF 9,50 F N° 227 10 de 0,1 µF 11,00 F
N° 223 10 de 47 nF 9,50 F N° 228 5 de 0,22 µF 11,00 F
N° 224 10 de 10 nF 9,50 F N° 229 5 de 0,47 µF 12,00 F
N° 225 10 de 22 nF 9,50 F N° 230 5 de 1 µF 17,90 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts

N° 240 Les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF
10 par valeur Les 70 chimiques 63,00 F
N° 241 10 de 1 mF 8,50 F N° 247 10 de 100 mF 14,00 F
N° 242 10 de 2,2 mF 8,50 F N° 248 5 de 220 mF 9,50 F
N° 243 10 de 4,7 mF 8,50 F N° 249 5 de 470 mF 13,00 F
N° 244 10 de 10 mF 8,50 F N° 250 2 de 1000 mF 10,40 F
N° 245 10 de 22 mF 8,50 F N° 251 2 de 2200 mF 16,00 F
N° 246 10 de 47 mF 9,50 F

DIODES ET PONTS DE DIODES les plus courants

N° 300 20 diodes de commutation 1N 4148 (N 1914) 10,00 F
N° 301 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A 400V) 14,00 F
N° 302 10 diodes de redressement BY 253 (3 A 600V) 24,00 F
N° 310 4 ponts de diodes universels 1A5V 17,60 F

ZENERS MINIATURES 400 mW serie BZX 46 C...

N° 320 Les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V
4 par valeur Les 20 zeners 0,4 W 30,00 F
N° 331 4,7 V N° 335 9,1 V N° 339 16 V
N° 332 5,1 V N° 336 10 V N° 340 24 V
N° 333 6,2 V N° 337 12 V
N° 334 7,5 V N° 338 15 V
Du n° 331 à 340 le sachet de 10 zeners 400 mW 15,00 F

ZENERS MINIATURES 1,3 watt serie BZX 85 C...

N° 350 5,1 V N° 353 9,1 V N° 356 15 V
N° 351 6,2 V N° 354 10 V N° 357 18 V
N° 352 7,5 V N° 355 12 V N° 358 24 V
Du n° 350 à 358 le sachet de 5 zeners, 1,3 W 11,00 F

FUSIBLES VERRE 5 à 20 mm et SUPPORTS

N° 700 Les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur
0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3 A les 50 fusibles 37,50 F
N° 701 0,1 A N° 704 2 A N° 707 6 A
N° 702 0,5 A N° 705 3 A N° 708 10 A
N° 703 1 A N° 706 5 A Le sachet de 10 8,00 F
N° 720 10 supports pour CI 14,50 F N° 721 4 supports clips 10,00 F

PRISES ET COUPLEURS ALIMENTATION B.T.

N° 450 10 pressions pour pile 9 volts 12,50 F

LIBRAIRIE TECHNIQUE

CATALOGUE CONDENSE ILLUSTRÉ GRATUIT
KITS ET ACCESSOIRES - OUTILLAGE ET SUPER-LOTS - CIRCUITS IMPRIMÉS ET LIBRAIRIE
PLUS DE 900 ARTICLES SÉLECTIONNÉS - Participation au point 3 timbres à 2 F

N° 451 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V 6,00
N° 452 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V 8,00
N° 453 2 fiches mâles allume-cigare 12,00
N° 454 4 pince crocodile isolées 7,20
N° 455 10 passes-fils caoutchouc 4 mm 5,00
N° 456 2 pince batterie 15 ampères 6,60

POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm

N° 800 Les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur
1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K Les 28 potentiomètres 37,80
N° 801 1 K N° 805 22 K N° 809 470 K
N° 802 2,2 K N° 806 4,7 K N° 810 1 M Ω
N° 803 4,7 K N° 807 100 K Du n° 801 à 810
N° 804 10 K N° 808 220 K le sachet de 10 15,00

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 6 mm et CURSEURS

N° 901 5 boutons noirs Ø 21 mm, h 16 mm 13,00
N° 902 5 boutons noirs Ø 28 mm, h 16 mm 15,00
N° 903 5 boutons noirs Ø 14 mm, h 20 mm 15,00
N° 904 5 boutons chromés Ø 14 mm, h 20 mm 16,50
N° 905 3 boutons 18x8x3 Ø 18 mm x 35 mm 12,00
N° 906 10 réducteurs d'axe 5 x 4 mm 5,00
N° 907 5 boutons curseurs noirs 12,50

LEDS Ø 5 mm. 1^{re} QUALITE

N° 1101 10 rouges + 10 vertes Les 20 leds 30,00
N° 1102 25 rouges 37,50 F N° 1105 10 clips 5,00
N° 1103 25 vertes 38,80 F

LEDS - 3 mm. 1^{re} QUALITE

N° 1110 10 rouges + 10 vertes Les 20 leds 30,00
N° 1111 25 rouges 37,50 F N° 1112 25 vertes 38,80 F

TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS.

N° 1401 5 triacs 6A400V 30,00 F N° 1403 5 diacs 10 A32 V 13,00

LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :

N° 1410 5 x BC 107 12,50 F N° 1422 10 x BC 548 16,50
N° 1411 5 x BC 108 12,50 F N° 1423 5 x BD 135 20,00
N° 1412 5 x BC 109 12,50 F N° 1424 5 x BD 136 20,00
N° 1413 10 x BC 237 12,50 F N° 1425 5 x BN 1711 20,00
N° 1414 10 x BC 238 12,50 F N° 1426 5 x BN 2218 20,00
N° 1415 10 x BC 307 12,50 F N° 1427 5 x BN 2219 20,00
N° 1416 10 x BC 308 12,50 F N° 1428 5 x BN 2222 15,00
N° 1417 10 x BC 309 12,50 F N° 1429 5 x BN 2646 28,50
N° 1418 10 x BC 327 16,50 F N° 1430 5 x BN 2904 20,00
N° 1419 5 x BC 328 16,50 F N° 1431 5 x BN 2905 20,00
N° 1420 10 x BC 331 16,50 F N° 1433 4 x BN 3055 32,00
N° 1421 10 x BC 547 16,50 F N° 1434 5 x BN 3819 26,00

DISSIPATEURS POUR SEMI-CONDUCTEURS

N° 1501 10 x 10 x 10 (N 1711) 17,50
N° 1502 10 x 10 x 10 (N 2222) 17,50
N° 1503 4 x 10 x 20 (Ttrac) 8,50
N° 1504 2 x 10 x 20 (N 3055) 16,40

KITS MICA ET VISSIERE

N° 1505 3 kits TO 3 7,20 F
N° 1506 3 kits TO 220 7,20 F

REGULATEURS DE TENSION BOITERS TO 220

N° 1301 2 x 12V/1A - 21,00 F N° 1306 2 x 5V/1A - 21,00
N° 1302 2 x 5V/1A - 21,00 F REGULATEURS VARIABLES
N° 1301 2 x 6V/1A - 21,00 F N° 1307 2 x µA 723 21,00
N° 1304 2 x 12V/1A - 21,00 F N° 1308 2 x L 2000 32,00

CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS

N° 1601 5 x µA 741 22,50 F N° 1602 5 x NE 555 24,50
N° 1610 10 x 8 br 16,00 F N° 1612 10 x 16 br 20,00 F
N° 1611 10 x 14 br 18,00 F N° 1613 10 x 18 br 22,00 F

ACCASTILLAGE VISSIERE

N° 1701 10 entrées 4 mm 4,50 F N° 1702 10 de 10 mm 6,20
N° 1704 20 vis et écrous L 20 mm Ø 3 mm p entrées, 8,00
N° 1705 40 vis Ø 2,8 mm 20 milles p. CI + 20 femelles 7,00

REALISEZ VOS 1^{ers} CIRCUITS IMPRIMES

N° 1850 1^{er} fer à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 1450 Tir
+ 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivres +
soudes transfert + 1 sachet de perçoir + une notice d'emploi très détaillée
pour le débutant 229,00

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR - PHOTO -

N° 1851 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque préencadrée +
sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E 27 et une notice très
détaillée, pas à pas, pour débuter facilement 129,00

NOTRE SÉLECTION

Editions Radio - ETSF - TEXAS - DUNOD

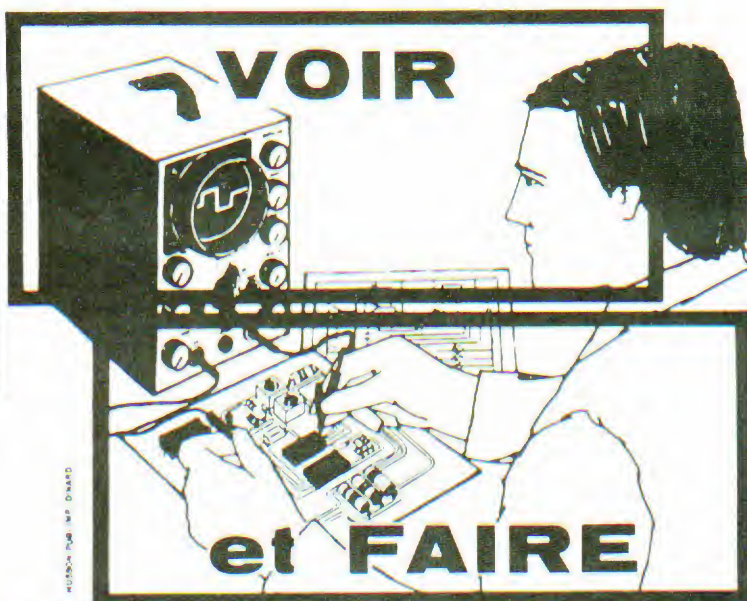
N° 93 Pratique de l'APPLE II 100 F
N° 1001 Appropriser les composants 68 F
N° 1005 Randomisée électronique 55 F
N° 1002 Auto-montage 55 F
N° 1003 Conquérir la logique 75 F
N° 1006 Pour tester et mesurer 49 F
N° 1007 Réussir ses circuits imprimés 60 F
N° 1008 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1009 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1010 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1011 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1012 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1013 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1014 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1015 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1016 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1017 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1018 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1019 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1020 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1021 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1022 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1023 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1024 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1025 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1026 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1027 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1028 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1029 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1030 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1031 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1032 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1033 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1034 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1035 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1036 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1037 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1038 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1039 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1040 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1041 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1042 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1043 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1044 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1045 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1046 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1047 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1048 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1049 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1050 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1051 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1052 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1053 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1054 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1055 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1056 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1057 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1058 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1059 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1060 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1061 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1062 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1063 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1064 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1065 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1066 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1067 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1068 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1069 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1070 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1071 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1072 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1073 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1074 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1075 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1076 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1077 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1078 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1079 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1080 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1081 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1082 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1083 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1084 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1085 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1086 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1087 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1088 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1089 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1090 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1091 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1092 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1093 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1094 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1095 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1096 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1097 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1098 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1099 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1100 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1101 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1102 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1103 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1104 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 32 F
N° 1105 Les égaliseurs graphiques (16

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.



GRATUIT! Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages

ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**

BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) _____

ADRESSE _____

BP 3-83

TRAVAIL ou DETENTE !...
C'est maintenant l'électronique

MAINTENANT EN VENTE SUR LA PLANÈTE TERRE



ISKRA

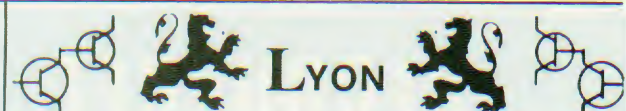
pour les revendeurs
**354, RUE LECOURBE
75015 PARIS**

NOTION

Vos
composants
L.D.E.M.
grossiste et fournisseur
des revendeurs de composants
Pour toute la France

Quelques extraits
de notre gamme
• Potentiomètres (ex. Matera)
Tous types

- Résistances carbone
- Résistances bobines ex. 3 W à 7 W.
- Condensateurs chimiques.
- Condensateurs MKH Siemens.
- Dissipateurs (grand choix).
- Relais série Européenne.
- Transformateurs standards toutes tensions de 2 VA - 500 VA.
- Kit HE - Mecanorma
- Pour en savoir plus, demandez notre catalogue.



DISTRIBUTION ELECTRONIQUE
MESURE

48, QUAI PIERRE SCIZE
69009 LYON

TELEX ITALY 380157 FSARL AU CAPITAL
TÉL. (7) 839.42.42 100 000 F

- Alimentation APEL
- Matériel Circuits imprimés

**DISTRIBUTEUR
STOCKISTE
FRANCE SUD**

- COFFRETS METAL ESM
- COFFRETS PLASTIQUE MMP
- TRANSFORMATEURS TORIQUES SUPRATOR

Pour tous renseignements - Demander **M. MARTINOD** ou **M. VETTESE**

L.D.E.M. C'est aussi la mesure • Galvanomètres • Testers • Sondes de mesure.

G 50



50 × 45

Série Ferro et Magnétoélectrique

GA 60



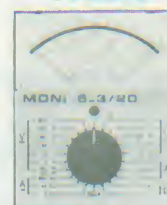
60 × 54

GA 24 T



72 × 72

Testers



- Moni 6-3/20
- Moni 10/20 E
- Moni 3/50 E
- Moni 30/20 A.

Sélectionnés pour le meilleur rapport qualité/prix.

NOUVEAU

MEDELOR

CATALOGUE 83.84 - 48 PAGES
COMPOSANTS ET MONTAGES ELECTRONIQUES
CONTRE 10 F, REMBOURSABLES AU PREMIER ACHAT

VENTE PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

REVENDEURS ! NOUS LIVRONS SUR STOCK
CONSULTEZ-NOUS !

TARTARAS
42800 RIVE DE GIER
Tél : (77) 75.80.56

Je désire recevoir votre nouveau catalogue 83.84
contre 10 F remboursables au premier achat.

NOM..... Prénom.....
Adresse

Coupon à retourner à :
MEDELOR TARTARAS 42800 RIVE DE GIER

Découvrez L'ELECTRONIQUE DIGITALE

NOUVEAU

avec
le DIGILAB



Le DIGILAB, pupitre d'expérimentation digitale, renferme 6 appareils câblés sur un circuit imprimé :

- une alimentation stabilisée et régulée
- un générateur de signaux, de fréquence réglable par potentiomètre
- un interface musicale
- 6 indicateurs d'états logiques
- 6 bascules anti-rebonds
- un haut-parleur

- au centre, 2 circuits de câblage rapide sur lesquels vous réaliserez vos montages.

Toutes les études que nous proposons en électronique, RTV-Hi-Fi, comportent un matériel d'application spécifique.

★ Le Digilab est réservé aux études suivantes.

- BP et BTS Electronicien
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en automatismes
- Technicien en micro-processeurs
- Sous-ingénieur électronique

Ce système unique conçu par EDUCATEL vous permettra de comprendre et de pratiquer l'Electronique Digitale.

Compteur, comparateur, mini-orgue programmable, unité arithmétique et logique d'ordinateur additionneur et soustracteur binaire, mémoire commandée par une horloge, bascule JK maître esclave, diviseur par 10, etc...

Voici quelques-uns des montages que vous pourrez réaliser avec le DIGILAB et ces accessoires :

- 1 circuit imprimé 20 x 25 prêt à câbler
- 2 circuits de câblage rapide
- 30 circuits intégrés
- 2 afficheurs 7 segments
- 1 transformateur
- 13 diodes
- 6 LED
- 1 régulateur
- 7 transistors
- etc...



Si vous voulez gagner du temps et être directement conseillé,

(1) 208-50-02 Paris

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

EDUCATEL
1083, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



Educatel

G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat

Faites en votre métier

L'Electronique vous passionne et vous voulez travailler dans ce secteur. EDUCATEL, Etablissement Privé d'Enseignement par Correspondance, forme des Electroniciens depuis plus de 20 ans ; ils ont été plus de 3000 en 1982.

Vous trouverez dans notre documentation, le détail des programmes de chaque étude, les conditions pour y accéder, les débouchés offerts, etc...

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement, une documentation sur les 15 formations en Electronique et en Radio T.V. - Hi-Fi

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Monteur câbleur en Electronique | <input type="checkbox"/> Electronicien | <input type="checkbox"/> Installateur Dépanneur en Electro-ménager |
| <input type="checkbox"/> Technicien Electronicien | <input type="checkbox"/> CAP ou BP Electronicien | <input type="checkbox"/> BTS Electronicien |
| <input type="checkbox"/> Technicien en Micro-Electronique | <input type="checkbox"/> Technicien en Microprocesseurs | <input type="checkbox"/> Technicien en Automatismes |
| <input type="checkbox"/> Spécialisation en Automatismes | <input type="checkbox"/> Monteur Dépanneur Radio T.V. Hi-Fi | <input type="checkbox"/> Monteur Dépanneur Vidéo |
| <input type="checkbox"/> Technicien Radio T.V. Hi-Fi | <input type="checkbox"/> Technicien en sonorisation | |
- M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM

PRENOM

ADRESSE : N° RUE

CODE POSTAL VILLE

(Facultatifs)

Tél.

Age

Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

EDUCATEL G.I.E Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada Suisse, Belgique 49, rue des Augustins, 4000 Liège • Pour TOM-DEM et Afrique documentation spéciale par avion

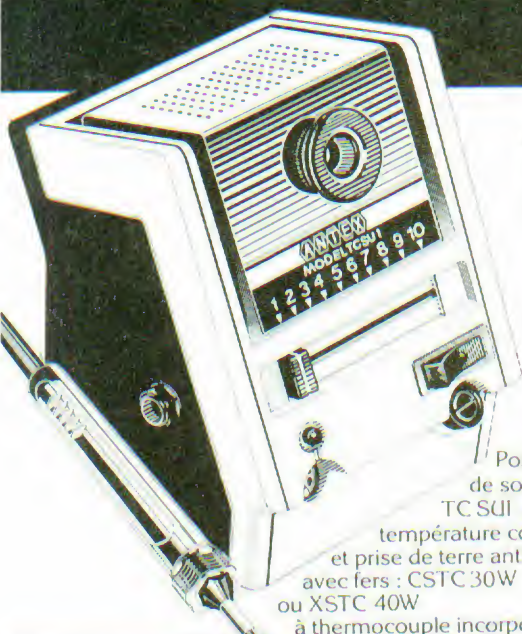
POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

RAP073

ELECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS

OPTEZ pour les **ANTEX**



Poste
de soudure
TC SUI à
température contrôlée
et prise de terre antistatique
avec fers : CSTC 30W
ou XSTC 40W
à thermocouple incorporé



C24
15 W 24 V
C220
15 W 220 V



NOUVEAU
XS 25 W, 230 V
24 V
12 V

CS 17 W 230 V
24 V
12 V

Support ST4
Pour tous les fers ANTEX



MLX 25 W 12 V

grande variété de pannes longue durée

ANTEX

AGENTS GENERAUX POUR LA FRANCE

E^{TS} V. KLIATCHKO

6 bis, Rue Auguste Vitu - 75015 PARIS
Tél. : 577.84.46

demande de documentation pp 9/83
FIRME ou NOM
ADRESSE

DEPUIS 1946

LE CHOIX DES MARQUES... + LE STOCK.

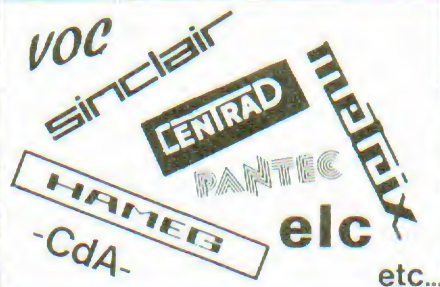
HP et KITS HI-FI



KITS ELECTRONIQUES



MESURE



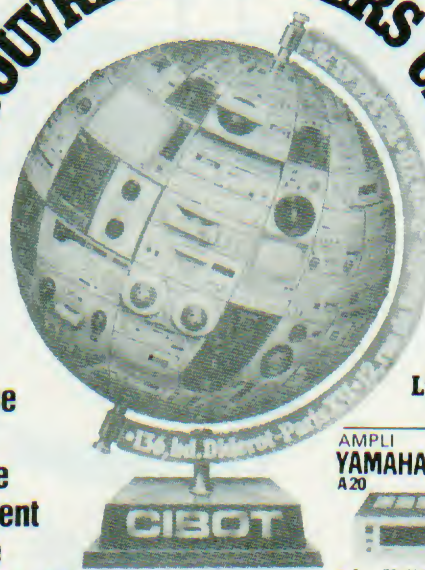
Cellules solaires.
DéTECTEURS de métaux
Witnay SRFM etc...

Composants actifs et passifs. Outillages et tous accessoires pour l'électronique et la Hi-Fi.

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, cours Lafayette 69003 LYON - Tél. (7) 860.26.23

DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



Un espace unique en France entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo, l'électronique, la sono et le light-show.

• Un choix absolument fantastique en HIFI et en VIDEO : environ 200 marques ! • Tous les composants électroniques y compris les plus rares : 20.000 références ! • Des prix parmi les moins chers de Paris ! • Des spécialistes qui ne vous poussent jamais au-delà de votre budget. • Trois auditoriums pour vivre une véritable aventure musicale...

• CIBOT, un univers d'une autre dimension à découvrir d'urgence.

CIBOT

Tél. 346.63.76

136, boulevard Diderot 75580 Cedex PARIS XII / 12, rue de Reuilly 75580 Cedex PARIS XII

ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE - Tél. (61) 62.02.21

ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

L'EVENEMENT DU MOIS

AMPLI
YAMAHA
A20

2 890 F !



• 2 x 70 W • DTH : 0.02 %
• Bande passante 10 - 50 000 Hz

TUNER
YAMAHA
T20

2 450 F !



• 6 présélections • Sensibilité : 0.8 µV
• Rapport signal/bruit : 81 dB / 76 dB

LISTE DE NOS POINTS DE VENTE

- 01500 AMBERIEU EN BUGEY
BUGEYLEC (74) 38.19.50
01000 ANDRE EN BRESSE
ELBO (74) 23.60.79
03000 ANGULINS
SAEC (70) 28.18.68
03100 MONTLUÇON
COMPTOLEC (70) 46.06.33
04100 MANDOULE
M.E.P. (92) 67.64.64
06400 CANNES
TELE CARNOT (93) 68.36.43
06000 NICE
ELECTRONIQUE ASSISTANCE (93) 56.01.20
HIFI DIFFUSION (93) 85.69.48
07100 ANNUNY
ARNAUD ELECTRONIQUE (75) 33.52.96
12000 RODEZ
E.D.S. (65) 66.38.29
13000 MARSEILLE
BRICOL AZUR (91) 90.34.33
MIRAGE DES ONDES (91) 48.51.16
MUSSETIA ELECTRONIQUE (91) 94.91.10
RADIO DISTRIBUTION ANSELME
(91) 46.70.57
HILL ELECTRONIQUE (91) 39.10.98
13140 MIRAMAS
SERVICE ELECTRONIQUE (90) 50.01.52
13300 SALON DE PROVENCE
BRIC ELEC (90) 56.46.09
15000 AURILLAC
ETS VALARD (71) 48.12.82
16000 ANGOULEME
ELECTRONIQUE LABO (45) 95.30.52
17000 LA ROCHELLE
COMPTOIRS ELECTRONIQUES ROCHELAIS
(46) 41.09.42
LOISIRS TECHNIQUES (46) 41.77.64
19100 BRIVE
KITS ELECTRONIQUES 2000 (55) 23.67.58
21000 DIJON
ELECTRONIC 21 (80) 72.26.85
24100 BERGERAC
POMARÉ (53) 57.02.65
25000 BESANCON
REBOUL ELECTRONIQUE (81) 81.02.15
26100 ROMANS
BONNEFOY (75) 21.35.62
26000 MONTLIMAR
ELECTRONIQUE DISTRIBUTION
(75) 64.10.96
26000 VALENCE
CICOM (75) 42.65.96
26500 BOURG LES VALENCES
E.C.A. ELECTRONIQUE (75) 42.68.88
27000 EVREUX
SELF ELECTRONIC 27 (32) 36.78.90
27400 LOUVERNS
ELECTRONIQUE SERVICE (37) 40.17.37
28000 CHARTRES
ECLIC (37) 21.45.97
30000 NIMES
COMPO-ELECTRONIC (66) 67.54.57
LUMISPO (66) 67.35.39
S.A.R.L. CINI RADIO TELE (66) 67.67.05
30000 ALAIS
ETS ROUX (66) 52.89.12
AUGE (61) 21.37.75
31000 TOULOUSE
COMPTOIR DU LANGUEDOC (61) 52.06.21
PRO-ELECTRONIQUE (61) 53.93.73
33000 BORDEAUX
ELECTRONIQUE 33 (56) 29.62.79
SOLISELEC (56) 52.94.07
34000 MONTPELLIER
S.A.D.E. (67) 58.68.62
TOUTE L'ELECTRONIQUE (67) 58.68.94
35100 RENNES
ELECTRONIC SYSTEM (99) 65.42.13
MF ELECTRONIC (99) 30.45.21
SELETRONIC (99) 36.42.89
35400 ST MALO
HOUTIN (89) 56.02.40
36000 CHATEAURoux
COMPOSANTS SERVICE (54) 22.66.49
37000 TOURS
RADIO SON (47) 20.80.19
B.G. ELECTRONIQUE (47) 05.04.00
38130 ECHIROLLES
BERTHET ELECTRONIQUE (76) 22.65.95
38400 GRENOBLE
ELECTRON BAYARD (76) 54.23.58
LISCO (76) 09.72.05
38500 VOIRON
ELDA (76) 65.89.82
42000 ST ETIENNE
LISCO ST ETIENNE (77) 32.80.57
RADIO SIM (77) 32.74.62
REMAITHE (77) 33.21.32
42300 ROANNE
S.E.C. (77) 71.79.59
44000 ST NAZAIRE
ELECTRONIQUE SERVICE (40) 22.34.52
44209 NANTES CEDEX
SILICONE VALLEE (40) 73.21.67
45000 ORLEANS
L'ELECTRON (38) 53.62.00
RADIO BOURGOGNE (38) 53.17.93
CHOLET COMPOSANTS (41) 62.36.70
49000 ANGERS
ELECTRONIC-LOISIRS (41) 87.66.02
KITS ET COMPOSANTS 49 (41) 43.42.30
SILICONE VALLEE (41) 88.13.98
49300 CHOLET
ELECTRONIQUE-LOISIRS (41) 62.36.17
51000 CHALONS SUR MARNE
GOUTIER ELECTRO-SERVICE (26) 65.62.48
53000 LAVAL
RADIO TELE LAVAL (43) 53.19.70
54000 LONGWY
COMTEC (8) 224.48.98
54000 NANCY
ELECTRONIQUE SERVICE (8) 335.24.75
56000 YANVES
ELECTRONIKIT (97) 54.33.42
57600 FORBACH
TELE SERVICE (8) 787.36.57
57000 METZ
C.S.E. (8) 766.66.98
FACHOT ELECTRONIQUE (87) 30.28.83
58400 NEVERS
CORATEL (86) 57.28.02
59600 LILLE
DECOCKS AUX STOCKS ELECTRONIQUES
(20) 57.76.34
SELETRONIC (20) 55.98.98
59500 DOUAI
DIGITRONIC (27) 97.29.64
60000 BEAUVAIS
HOBBY INDUS ELECTRONIQUE
60100 CREIL
CREIL ELECTRO-COMPOSANTS
(4) 425.11.35
60610 LA CROIX SAINT OULIN
KIT ELECTRO 2000 (4) 441.25.38
60510 BRESLES
RADIO 31 (4) 480.60.81
62100 CALAIS
COMPTOIR COMPOSANTS ELECTRONIQUE
(21) 34.44.64
63000 CLERMONT FERRAND
ATOLL (73) 91.86.92
ELECTRON SHOP (73) 92.73.11
65000 TARBES
C.B.E. (62) 93.84.46
66000 PERPIGNAN
MILIN (68) 54.09.00
SLOPPY (68) 54.09.00
67000 STRASBOURG
ALSAKIT (88) 35.06.59
DAHMS (86) 36.14.89
68000 COLMAR
MICROPROSS (89) 23.25.11
68200 MULHOUSE
HENTZ (81) 45.31.98
69000 LYON
CORAMA (7) 899.06.35
HILL (7) 892.17.95
L.R.C. (7) 828.99.09
ELECTRONIC RADIO (7) 872.75.75
TOUT POUR LA RADIO (7) 860.26.23
69100 VILLEURBANNE
LISCO (7) 868.30.96
69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE
PDPPY (74) 65.28.82
ORMELEC (7) 852.82.00
69600 DULLENS
CHUZEVILLE (7) 651.30.19
71000 MACON
COMPELEC (85) 34.43.06
72000 LE MANS
ELECTRONIC 72 (43) 24.31.58
73000 CHAMBERY
ALDIO-ELECTRONIQUE (79) 85.02.63
R.D.S. SERVICE (79) 33.52.66
74000 ANNCEY
ELECTRONIQUE SERVICE (50) 57.31.68
74100 ANNEMASSE
HANDELEC ELECTRONIQUE (50) 92.22.93
74380 BONNE
ELECTRONAUTE (50) 39.33.10
75000 PARIS
RADIO M.J. 336.01.40
ARLON OVERSEAS TRADING 874.14.14
ACER-OCER 770.28.31
MABEL 607.88.25
SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM 607.05.15
SAINT QUENTIN RADIO 607.86.39
RADIO KIT 205.81.16
CIRQUE RADIO 805.22.76
PENTASONIC 293.41.33
MAGNETIC FRANCE 379.39.88
FREL BOUTIQUE 343.31.65
CIBOT RADIO 346.63.76
LES CYCLOADES 628.91.54
RAM 307.62.45
DISTRONIC NOVOKIT 628.54.19
REUILLY COMPOSANTS 372.70.17
TERAL 307.87.74
PENTASONIC 336.26.05
COMPOKIT 326.61.41
MONTMARNASSE COMPOSANTS 320.37.10
FANATRONIC 306.93.69
MICROKIT 532.16.06
PENTASONIC 524.23.16
RADIO LORRAINE 627.21.01
PARIS COMPOSANTS 636.10.99
76000 ROUEN
ELECTRO-76 (35) 69.75.82
CDAG (35) 71.70.38
76600 LE HAVRE
SONODIS (35) 41.29.93
77310 SAINT-FARGEAU PONTHERRY
L.E.E. 065.59.37
77370 NANGIS
SANTEL 408.44.20
78520 LIMAY
LA SOURCE ELECTRONIC 477.08.43
78200 MANTES LA JOLIE
MANTES COMPOSANTS 094.34.44
81100 CASTRES
ETS JACQUES GACHES (63) 59.29.58
83200 TOULON
RADIOEC COMPOSANTS (94) 91.47.62
ARLAUD ELECTRONIQUE (94) 41.33.65
84000 AVIGNON
KITS ET COMPOSANTS 84 (90) 85.28.09
LE CARREFOUR DE L'ELECTRONIQUE
(90) 34.60.23
KIT SELECTION (90) 86.23.76
84000 ORANGE
R.C. ELECTRONIC (90) 34.60.23
86000 POITIERS
POITOU RADIO TELEVISION (49) 61.25.29
87000 LIMOGES
DISTRISHOP (59) 79.56.61
88000 EPINAL
AUX COMPOSANTS ELECTRONIQUES
(29) 82.18.64
89190 GOLBEY
TELE LABO (29) 34.17.17
89400 MIGENNES
MONT-EL (86) 80.24.79
90000 BELFORT
ELECTRON BELFORT (84) 21.98.07
91330 YERRES
ELECTRO-KIT 949.30.34
91300 MORSANG SUR DRGE
C.F.L. 015.30.21
92240 MALAKOFF
BERIC 657.68.33
92220 BAGNEUX
B.H. ELECTRONIC 664.21.59
92250 LA GARENNE COLOMBES
E.E.M. SHOPTRONIC 765.05.25
92300 LEVALLOIS PERRET
ELECTRONIQUE SYSTEME 737.09.18
92000 ASNIERES
ROCHE 799.35.25
94200 IVRY SUR SEINE
C.F.L. 672.32.68
94100 SAINT MAUR
DIXMA 885.98.22
95130 ST OULIN L'AUMONE
D.D.S.I. 037.28.03
95130 FRANCONVILLE
T.S.M. 413.37.52
97400 ST DENIS DE LA REUNION
FOTELEC LT.21.50.42

devenez détective



En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937. Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n°F 22 à : E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière 75009 Paris

BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban, 4000 Liège

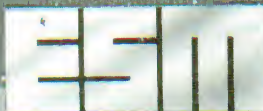
BON pour recevoir notre brochure gratuite

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL [] [] [] [] VILLE



Dim. int.
EM 06.05 60 x 50 x 100
EM 10.05 100 x 50 x 100
EM 14.05 140 x 50 x 100



Dim. int.
EC 12.05 FP 70 x 120
EC 12.07 FA 120 x 70 x 120
EC 12.07 FA 120 x 70 x 120
EC 18.07 FA 180 x 70 x 120
EC 18.07 FA 180 x 70 x 120
EC 18.07 FO 180 x 70 x 120

EC 26.10 FA 260 x 100 x 180
EC 30.12 FA 300 x 120 x 200

EC 20.08 FP 200 x 80 x 130
EC 20.08 FA 200 x 80 x 130
EC 20.12 FA 200 x 120 x 140
EC 24.08 FA 240 x 80 x 160

Dim. int.
EP 21.14 210 x 140 x 35 AV 100 AR

Dim. int.
ET 24.11 220 x 100 x 180
ET 27.13 250 x 120 x 210
ET 27.21 250 x 200 x 210

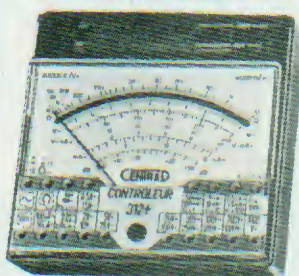
EP 30.20 300 x 200 x 50 AV 100 AR
EP 45.20 450 x 250 x 50 AV 100 AR

ET 32.11 300 x 100 x 210
ET 35.13 360 x 120 x 300
ES 32.11 300 x 100 x 210

Dim. int.
ER 48.04 440 x 37 x 250
ER 48.09 440 x 78 x 250
ER 48.13 440 x 110 x 250
ER 48.17 440 x 150 x 250

CENTRAD FAIT TOUJOURS PLUS ...

NOUVEAU 312+
SYNTHESE DU 310 ET DU 312 !
"Le petit GEANT"



20.000 Ω/V
40 gammes de mesure
Dim. : 103 x 103 x 38

NOUVEAU FREQUENCEMETRE
346

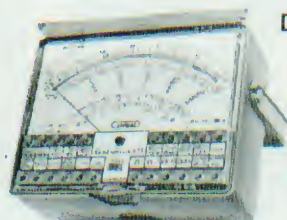


0,1 Hz à 600 MHz
Option autonome
Dim. : 250 x 80 x 300

MIRE SECAM UHF
886

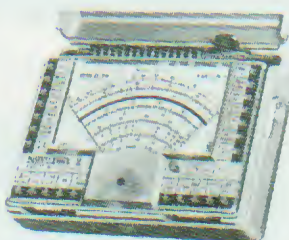


Barres normalisées
Grille de convergences
Echelle de gris - Pureté



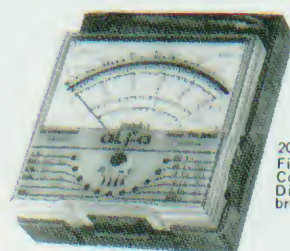
DEPUIS 15 ANS
LE 819

20.000 Ω/V
80 gammes de mesure



TS 141
20.000 Ω/V
TS 161
40.000 Ω/V

Doubleur de gammes
verrouillable
Cordons sous la main



TS 250

20.000 Ω/V
Fiches de 4 mm
Commutateur rotatif
Dispositif de protection
breveté

CENTRAD

59, avenue des Romains - 74000 ANNECY - FRANCE - TEL (50) 57-29-86 + TELEX CENTRAD 385234 F
(documentation sur demande contre 5 Francs en timbres)



SINCLAIR ZX81 AGB - IS

LA 1^{re} GAMME DE MATERIELS ET LOGICIELS POUR VOTRE ZX 81
EN DIRECT DU CONSTRUCTEUR, AUX MEILLEURS PRIX
Si vous avez des questions n'hésitez pas à nous contacter au (38) 72.25.95.
Nous serons heureux de pouvoir vous répondre.

**PRIX
EN BAISSSE**

PRODUITS FRANÇAIS

NOUVEAU

Interface parallèle ZX 81	249
Interface parallèle SPECTRUM	299
Interface série ZX 81	269
Interface série SPECTRUM	319
Câble interface (à préciser)	150
Carte 2 supports EPROM et RAM 6116 ZX 81	50
Touche REPEAT ZX 81 KIT	50
Boîtier plastique design	50

CARTE GRAPHIQUE montée, compatible 64 K	179
CARTE SONORE montée avec ampli compatible 64 K. Se programme en BASIC écoutez-la au (38) 39.32.10	199
POIGNEE DE JEUX 1 : la paire	150
Stock limité	
POIGNEE DE JEUX 2 : pièce	120
le nec plus ultra (4 ventouses, possibilité de jouer avec une seule main)	
CARTE POIGNEES DE JEUX	179
ne nécessite aucune modification programme.	

MARQUE AGB¹



Poignée de jeux 1



Dessin obtenu avec notre carte graphique



Poignée de jeux 2



Dessin obtenu avec notre carte graphique

ATTENTION
NOUVELLE
ADRESSE

BON DE COMMANDE Tél. (38) 72.25.95
à retourner à **A.G.B. « Les 4 Arpents »**

23, rue de la Mouchetière, Z.I. d'Ingré, 45140 St-Jean-de-la-Ruelle

Nom Prénom

Adresse

Ville

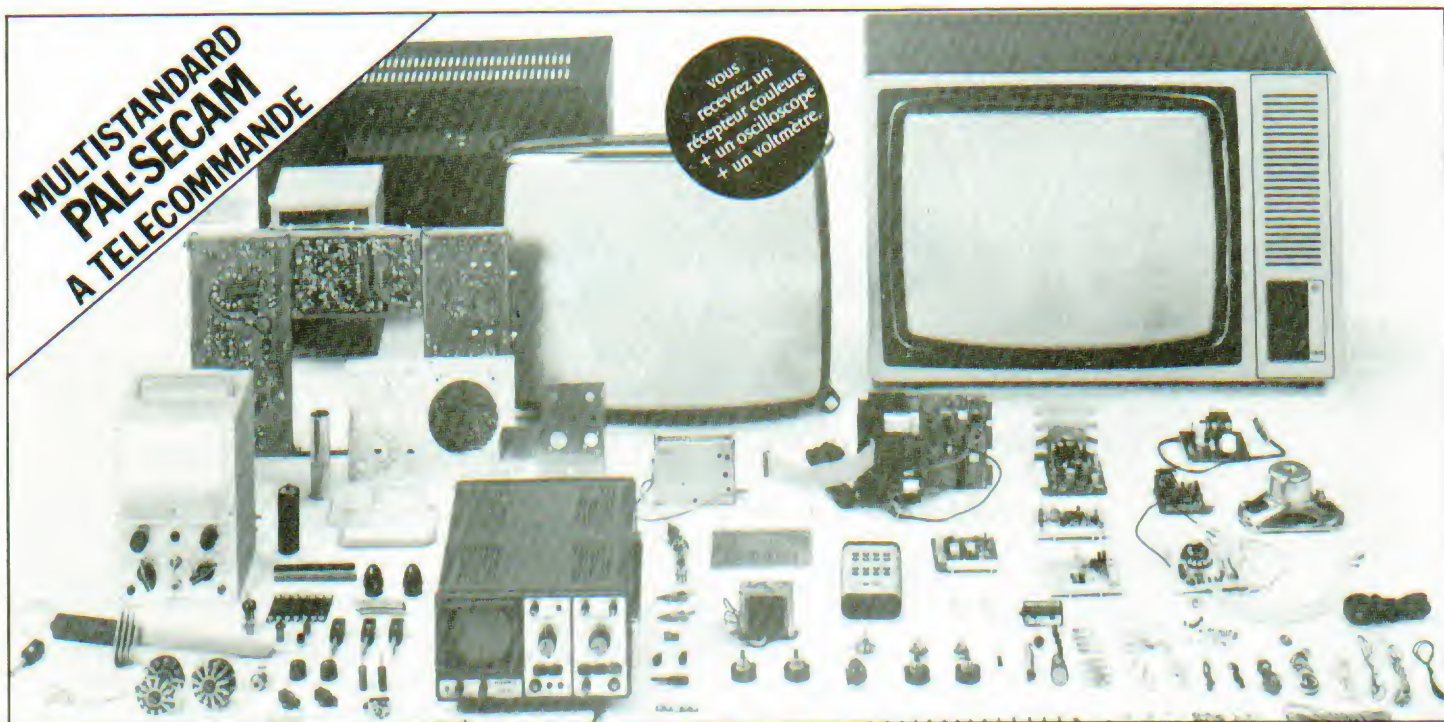
Code postal Tél.

Date Signature

Documentation gratuite contre 2 timbres à 2 F

Quantité	Désignation	Prix unit. TTC	Prix total TTC
MODE DE REGLEMENT		Participation frais de port et d'emballage + 20 F	
Cheque bancaire joint		<input type="checkbox"/>	
CCP joint		<input type="checkbox"/>	
Mandat-lettre joint		<input type="checkbox"/>	
Contre-remboursement		<input type="checkbox"/>	Contre-remboursement + 30 F

¹ Marques déposées



EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVEENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1^{er} centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél. (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél. (91) 54.38.07
POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOLOGIE - Passage International n° 6 -
Boîte 101 - 1000 BRUXELLES - Tél. 218.30.06



eurelec Rue F.-Holweck 21000 DIJON FRANCE
institut privé d'enseignement à distance

ENSEMBLES DE R/C PCM - 1 A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles ER de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle, pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue.

• **ENSEMBLE MONOCANAL 27 ou 72 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs. Puissance : 1 WHF, 12 V. Platine seule (HF + codeur) dimensions : 110 x 25 x 16 mm.
Compl. en kit, sans quartz : **286,00** Monté : **434,40**
Récepteur monocanal : livré avec boîtier (dim. : 72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais étanches : 2RT 5A. Alimentation : 4V8.
Complet, en kit, sans quartz : **313,50** Monté : **462,00**

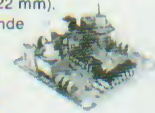
• **ENSEMBLE MONOCANAL MINIATURE 41 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs (8192 combinaisons).
Émetteur livré en boîtier luxe (même modèle que EM 03L). Dimensions du boîtier, pile comprise : 92 x 57 x 22 mm. Puissance HF : 600 mW, 9 V. Complet en kit, avec boîtier, antenne télescopique, etc.,
Sans quartz : **249,00** Monté : **349,00**

Livrable également sur demande avec antenne « caoutchouc » 10 cm pour une portée inférieure à 150 m.
Récepteur monocanal livré en boîtier plastique, alimentation 9 à 12 V. Sortie sur relais IRT 10 A. Dimensions : 72 x 50 x 24 mm.
Complet en kit, sans quartz : **313,50** Monté : **462,00**

• **ENSEMBLE 4 CANAUX 27 ou 72 MHz** (portée 300 m).
Émetteur miniature 4 canaux, 350 mW, 9 V, complet avec boîtier (dim. : 90 x 57 x 22 mm).
Manches de commande etc., sans quartz :



en kit : **218,00**
Monté : **306,15**



Récepteur 4 canaux, alim. 4,8 V, livré avec boîtier (72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais IRT 2 A.
Complet en kit, sans quartz : **345,40** Monté : **492,50**

• **ENSEMBLE 14 CANAUX 27 ou 72 MHz** - (portée supérieure à 1 km) à commandes momentanées ou avec mémoires.
Émetteur 14 canaux, 1 WHF, 12 V, complet avec boîtier (dim. 128 x 93 x 35 mm). Antenne télescopique, manches de commande, etc.,

Sans quartz en kit : **526,35** - Monté : **725,45**

Option : Batterie 12 V 500 mAh : **201,85 F.**
Récepteur 14 canaux : sortie sur relais étanches 2RT 5A, Complet en version monocanal.

Sans quartz en kit : **360,40** - Monté : **461,40**

Par canal supplémentaire, en kit : **70,40** - Monté : **81,40**.
• Également disponible : ensemble 14 CX 41 MHz en FM. (nous consulter).

MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES
SLM avec pots 5 Ω ou 220 kΩ : **79,00** **55,00**
MANCHE PROFESSIONNEL, LEXTRONIC 2 VOIES
(utilisé sur X007) : **150,00** **120,00**
MANCHE A VOLANT 1 VOIE p. voiture RC : **82,50** **55,00**

PROMOTIONS DU MOIS

Contre enveloppe timbrée

NEW !

OUVERTURE
D'UN RAYON
ALARME

ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE (PORTEE MAXI 30 M).

- **EMETTEUR INFRAROUGE**, piloté par quartz, alimentation 12 V, livré avec boîtier. Dim. 57 x 36 x 22 mm.

En kit : **108,00** Monté : **148,00**

- **RECEPTEUR INFRAROUGE**, alimentation 12 V, sortie sur relais temporisé (90 s) 1 RT contact 10 A, livré avec boîtier. Dim. 70 x 50 x 23 mm.

En kit : **185,00** Monté : **245,00**

CENTRALE D'ALARME PROGRAMMABLE CAP 002

Pour la protection électronique d'appartement, pavillon, magasin, voiture, moto, etc., déclenchement par boucle périphérique ou radar, programmation des temporisations d'entrée, de sortie et durée d'alarme. Arrêt et remise à zéro automatique évitant les déclenchements intempestifs. Sortie sur relais IRT, contact 10 A. Permet de déclencher une sirène intérieure ou extérieure, l'éclairage des lieux, un transmetteur téléphonique ou la transmission par radio, etc.
Contrôle visuel par LED clignotant de la mise en service, de l'alarme, de la mémorisation de l'alarme en votre absence. Pousoir de test de la boucle ou radar. Alimentation 12 V.

PLATINE CAP 002 seule (dim. 140 x 65 mm), sortie sur relais 1RT 10 A. Complète en kit : **325,00**

Platine CAP 002 montée et réglée : **398,00**

(Documentation gratuite contre enveloppe timbrée)

PROMO SERVOS



LX76RS, monté : **168,90** **135 F**
LX75LS ou LX76RS avec ampli NE 544K, complet en kit avec notice : **181,90** **100 F**
Mécanisme seule avec potentiomètre 5 K, moteur LX75 ou LX76RS : **79,20** **55 F**
Mécanisme seule avec potentiomètre 5 K, sans moteur : **30 F**
Notice «SERVOS» : **6 F**

Veillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom : Prénom :

Adresse :

LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL

C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)
Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30

Fermé dimanche et lundi

CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDICES

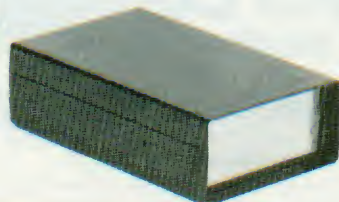
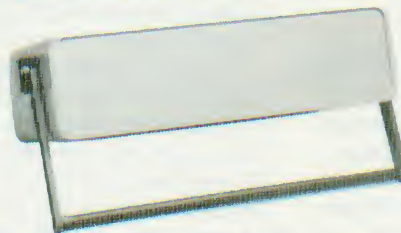
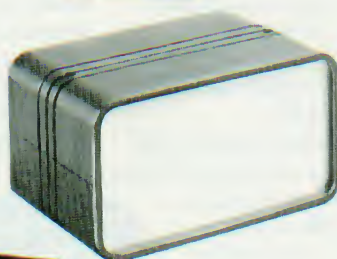
coffret

MMP

amplifie l'électronique !

Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations. Isolant, il évite court-circuit et risque électrique. Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles. Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P.

Nouveau : poignée orientable 220 PP ou PM/PG.



SERIE «PUPICOFFRE»

10 A, ou M, ou P : **85 x 60 x 40**
20 A, ou M, ou P : **110 x 75 x 55**
30 A, ou M, ou P : **160 x 100 x 68**

* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)

SERIE «PP.PM»

110 PP ou PM : **115 x 70 x 64**
115 : **115 x 140 x 64**
116 : **115 x 140 x 84**
117 : **115 x 140 x 110**
220 : **220 x 140 x 64**
221 : **220 x 140 x 84**
222 : **220 x 140 x 114**
220 PP ou PM/PG

* PP (plastique) - PM (métallisé)

SERIE «L»

173 LPA avec logement pile face alu : **110 x 70 x 32**
173 LPP avec logement pile face plas : **110 x 70 x 32**
173 LSA sans logement face alu : **110 x 70 x 32**
173 LSP sans logement face plast : **110 x 70 x 32**

• Gamme standard de
BOUTONS DE RÉGLAGE

MMP

10, rue Jean-Pigeon
94220 CHARENTON. Tél. 376.65.07

Dégivreur automatique pour réfrigérateur



Si les récents modèles de réfrigérateurs sont munis de dispositifs de dégivrage automatique, il n'en va pas de même pour les modèles plus âgés qui ne sont pas pour autant à bout de souffle et qui ont encore de belles années de fonctionnement devant eux. C'est pour tous ces appareils que nous avons conçu le montage que nous vous proposons dans les lignes qui suivent. Dans notre esprit, le montage proposé devait être adaptable à tous les appareils en service et sans aucune intervention mécanique ou électrique de façon à éviter toute complication inutile. Son adjonction avait pour but essentiel, outre la réduction de consommation du réfrigérateur d'éviter les inévitables inondations de cuisine lorsque tous les trimestres voire tous les ans, on pensait à le faire dégivrer.



Le problème, les solutions

De façon à éviter les inondations résultant de la fonte du givre qui se forme sur les parois du bloc de refroidissement, qui est en général le bac à glaçons, il faut dégivrer régulièrement tous les réfrigérateurs. Lorsque cette opération est effectuée régulièrement, une baisse sensible de la consommation de l'appareil est

observée car il n'a alors qu'un faible volume à maintenir à basse température alors qu'avec le givre accumulé sur le compartiment à glaçons, ce volume est parfois doublé quand ce n'est pas triplé.

On peut toutefois se demander ce qu'est un dégivrage régulier pour des conditions d'utilisation courantes. Sans entrer dans des considérations inextricables, disons que l'idéal consiste à effectuer un dégivrage quotidien, solution adoptée par de

nombreux fabricants pour les modèles munis de dispositifs automatiques. Une telle fréquence peut paraître élevée mais ne nuit aucunement à la conservation des aliments, alors pourquoi s'en priver !

Ces premières remarques nous conduiront donc à prévoir un dégivrage quotidien.

Le deuxième problème est la durée du dégivrage. Celui-ci est terminé lorsque tout le givre déposé sur les parois a fondu, ce qui a pour

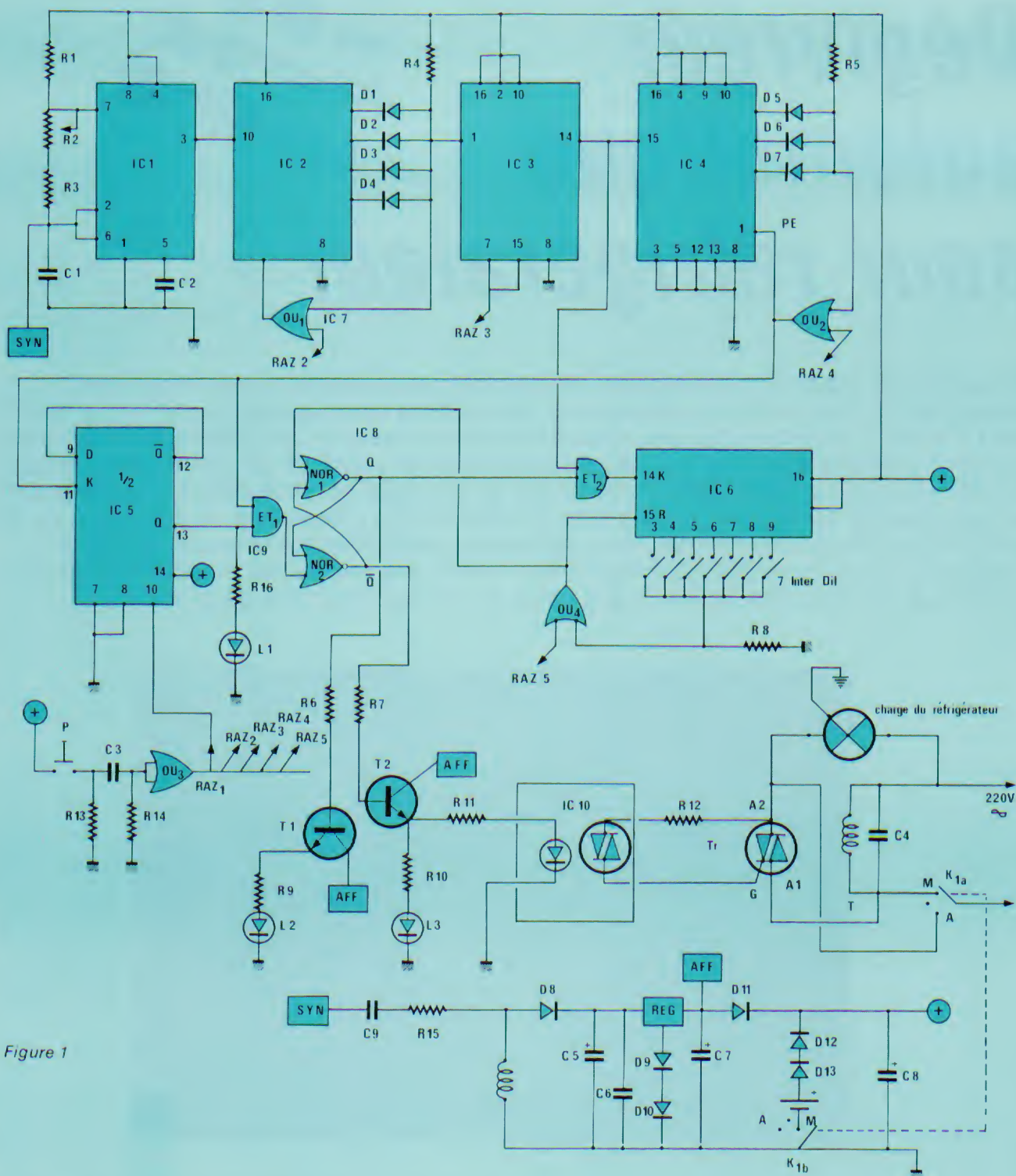


Figure 1

conséquence de permettre une remontée en température du réfrigérateur, ce qu'il faut bien entendu éviter. Un capteur de température serait le bienvenu pour nous indiquer la fin du dégivrage mais comme nous nous sommes fixé comme impératif de ne pas intervenir mécaniquement ou électriquement sur le réfrigérateur, cette solu-

tion a été rejetée. La solution de remplacement un peu moins élégante que celle utilisant un capteur de température mais néanmoins satisfaisante consiste simplement à prévoir un temps déterminé pour le dégivrage de chaque appareil. Etant donné que ce dégivrage sera quotidien, la durée de celui-ci, une fois déterminée, (avec une précision

d'une heure) sera quasi constante pour une utilisation courante.

Compte tenu de ces diverses remarques, notre montage effectuera donc une coupure de l'alimentation du réfrigérateur à heure fixe et ce pendant une durée que l'on déterminera expérimentalement, chose aisée à réaliser comme nous le verrons plus loin.

Voilà pour le principe, nous allons passer maintenant à la description et à l'analyse proprement dite du montage.

Analyse du schéma de principe

Etant donné que le temps intervient dans le principe même de notre réalisation, il ne faut pas s'étonner de trouver une base de temps dans le schéma de la **figure 1**. Pour éviter toute dérive de celle-ci, nous avons opté pour un modèle synchronisé par le secteur E.D.F. qui, malgré sa simplicité et son faible coût, est très stable. L'oscillateur utilise un 555 qui délivre des signaux carrés de fréquence 50 Hz, celle-ci étant ajustée à l'aide de R_2 en l'absence de synchronisation. Les signaux de synchronisation sont pour leur part prélevés aux bornes du secondaire de transformateur d'alimentation T et appliqués via R_5 et C_3 à la patte de 2 du 555. A noter que la synchronisation sur la fréquence du secteur se produit même lorsque R_2 n'est pas réglée à sa valeur optimum. Il conviendra donc de régler R_2 en l'absence de tension secteur comme nous le préciserons plus loin. Les signaux délivrés par le 555 et disponibles sur sa broche 3 sont ensuite divisés par 1800 grâce à l'association de IC_2 qui est un 4040 (compteur binaire à 12 bits) et d'une porte ET à 4 entrées à diodes (D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , R_4). Le signal que l'on récupère à la sortie de cette porte ET a donc une période de 36 secondes. Il est appliqué à un diviseur par 100, opération réalisée par IC_3 qui est un 4518 (double décade). Cette nouvelle division nous permet d'obtenir un signal de période 1 heure. Pour obtenir un cycle de 24 heures qui est en réalité un cycle de 2 fois 12 heures, on utilise un compte-décompteur 4029 (IC_4) prépositionnable et câblé en diviseur par 12 suivi d'un 4013 (IC_5) câblé en diviseur par 2. IC_4 compte de 1 à 13. La porte ET réalisée avec les diodes D_5 , D_6 , D_7 et R_5 détecte l'état 13 et remet IC_4 grâce à l'entrée PE (Preset) en position 1. Ce qui nous donne bien une division par 12. IC_5 assure pour sa part la division par 2 puisque c'est une bascule D dont la sortie Q est reliée à l'entrée data D. Nous obtenons donc, à la sortie Q de IC_5 , des signaux de période 24 heures. Pour parler concrètement, si le montage est mis sous tension à 13 heures, en appliquant un signal de remise à zéro à toute la logique, c'est-à-dire à

IC_2 , IC_4 , IC_5 et IC_6 (et ce par action sur le poussoir P) il en résultera que de 13 heures à 1 heure du matin Q sera à l'état bas (L_1 éteinte) alors que de 1 heure du matin à 13 heures Q sera à l'état haut (L_1 allumée). Grâce à la porte ET 1 ($1/4 IC_6$), à la bascule RS réalisée avec les portes NOR1 et 2 ($1/2 IC_6$) suivies de la porte ET₂, les signaux, de période 1 heure, disponibles à la sortie de IC_5 sont appliqués à l'entrée horloge de IC_6 qui est un 4017 (compteur à 10 états). L'une quelconque des 7 sorties allant de 3 à 9 peut-être sélectionnée par des interrupteurs en boîtier DIL. En supposant par exemple que ce soit l'interrupteur relié à la sortie Q_9 et IC_6 qui est fermé, lorsque cette sortie passera au niveau 1 (c'est-à-dire au bout de 8 heures) d'une part IC_6 sera remis à 0 de même que la sortie Q du RS n'autorisant plus le comptage de IC_6 puisque l'une des entrées du ET₂ est au niveau bas. En résumé si nous analysons l'état des sorties Q et \bar{Q} du RS depuis 13 heures, instant de la mise sous tension, \bar{Q} est à l'état haut de 13 heures à 1 heure du matin puis à l'état bas pendant 8 heures puis de nouveau à l'état haut jusqu'à 13 heures et le cycle recommence identique à lui-même. La sortie Q est bien entendu le complément de \bar{Q} . Le diagramme de la **figure 2** résume ce qui vient d'être analysé. On peut être étonné que la sortie 9 de IC_6 corresponde à une durée de dégivrage de 8 heures mais compte tenu du montage, dès que la sortie Q du RS passe au niveau haut, IC_6 commence à compter et passe donc de l'état zéro à l'état un dès le début de son comptage ce qui ne laisse plus que 8 heures comme intervalle jusqu'à l'état 9.

La sortie \bar{Q} du RS alimente la base de T_1 via R_1 . Ce transistor joue le rôle d'intermédiaire entre la bascule RS

et L_1 d'une part et IC_{10} qui est un opto-triac d'autre part. Cet opto-triac pilote le triac de puissance servant d'interrupteur au réfrigérateur.

On notera de plus que l'utilisation d'un inverseur double à 3 positions permet de mettre ou non en service notre dispositif. D'autre part pour éviter à notre base de temps d'indiquer n'importe quelle valeur après une coupure du secteur EDF une alimentation par pile 9 V a été prévue lorsque ce type d'événement survient. Pour réduire la consommation lors du fonctionnement sur pile en cas de panne prolongée, les LED L_1 et L_2 de même que IC_{10} ne sont pas alimentés par la pile. C'est la raison pour laquelle les collecteurs des transistors T_1 et T_2 sont réunis à la sortie du régulateur à environ 9,4 V. La diode D_{11} pour sa part empêche le courant délivré par la pile en cas de panne secteur de passer vers le circuit délivré par la pile en cas de panne secteur de passer vers le circuit du régulateur. Pour ce qui est des diodes D_{12} et D_{13} , elles évitent à la pile de se décharger en fonctionnement normal. On notera que le redressement est dû à la diode D_9 . Il s'agit donc d'un redressement mono-alternance amplement suffisant compte tenu de la consommation réduite de l'ensemble du montage. Le condensateur C_4 branché en parallèle avec le primaire du transformateur d'alimentation supprime les impulsions parasites qui pourraient survenir lors des coupures et des rétablissements du secteur.

Le circuit de remise à zéro n'est pas automatique puisqu'il nécessite une action sur le poussoir P, qui applique via C_2 une impulsion positive à l'entrée du OU₂, impulsion qui est transmise par ce même OU à toutes les entrées de remise à zéro du montage.

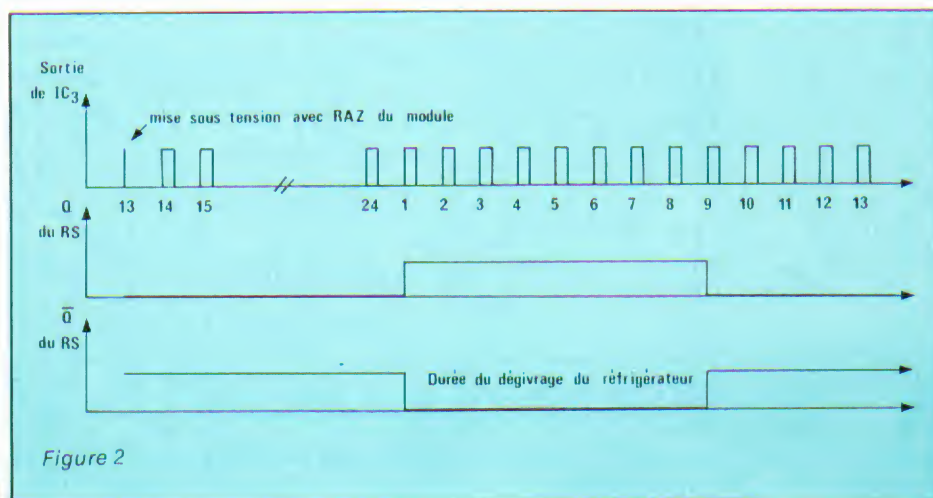


Figure 2

Réalisation pratique

L'ensemble des éléments de ce montage a été rassemblé sur 2 circuits imprimés dont les dimensions ont été calculées de façon à s'insérer dans un boîtier Retex (réf. : Murbox RU.3). Ces circuits imprimés ainsi que l'implantation des composants sur ces mêmes circuits imprimés sont visibles sur les figures 3, 4, 5, 6. Ces circuits imprimés ne sont pas très chargés mais il est cependant recommandé de les réaliser à l'aide de transferts ou mieux encore par la technique photo qui évite les erreurs de recopie et permet de gagner un temps précieux. Comme à l'habitude, on commencera le câblage par les composants les moins fragiles, straps, résistances, condensateurs pour terminer par les composants

actifs : diodes, transistors, LED, et circuits intégrés que l'on pourra, ou non, fixer sur des supports. On veillera bien sûr à la bonne orientation des composants actifs et des condensateurs chimiques. On veillera aussi à câbler les LED L₂ et L₃ côté cuivre de même que l'inverseur double k₁ et le poussoir P qui sont fixés directement sur le circuit imprimé. La série d'interrupteurs en boîtier DIL sera elle aussi fixée côté cuivre et impérativement sur un support de façon à ce que les interrupteurs dépassent du boîtier lorsque les circuits imprimés y auront été insérés. Le triac utilisé est muni d'un petit radiateur confectionné dans un rectangle d'aluminium de 55 x 25 mm replié en U. Les 2 circuits imprimés étant destinés à se faire face dans le boîtier, il est recommandé de n'utiliser que

des composants de taille raisonnable. La liaison entre les 2 circuits imprimés s'effectuera à l'aide de fils de longueur 36 mm. La pile utilisée sera de préférence un modèle à électrolyte alcalin, la durée de vie de ce type de pile étant nettement supérieure aux autres modèles. On pourra prélever le contact à pressions d'une pile de même type usagée pour assurer la liaison avec la pile elle-même.

Le coffret

Comme nous l'avons précisé le modèle utilisé est de marque Retex. C'est un boîtier métallique de dimensions 13,4 x 7,2 x 5,3 cm confectionné à l'aide de 2 coquilles en aluminium. L'une d'entre elle possède des glissières dans lesquelles

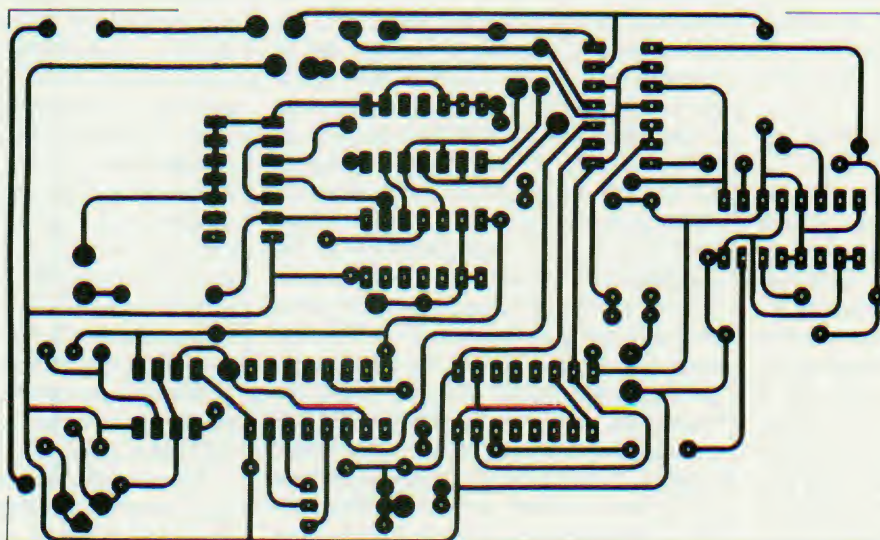


Figure 3

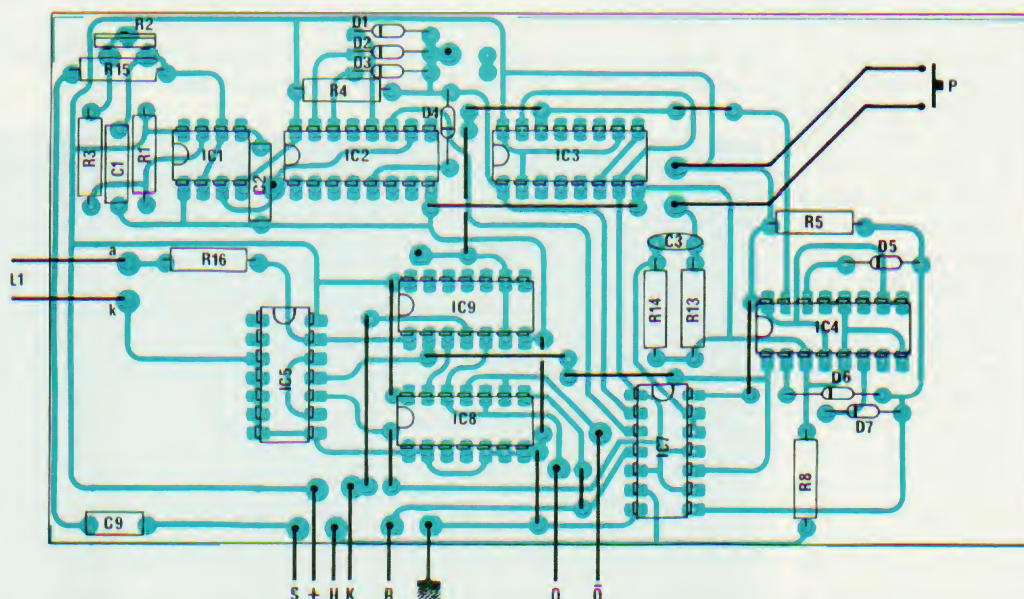


Figure 4

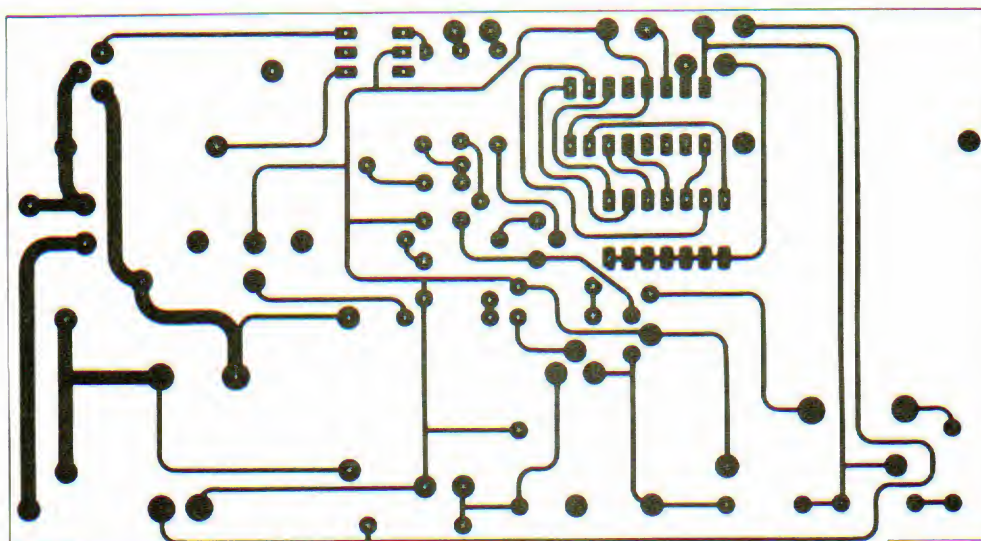


Figure 5

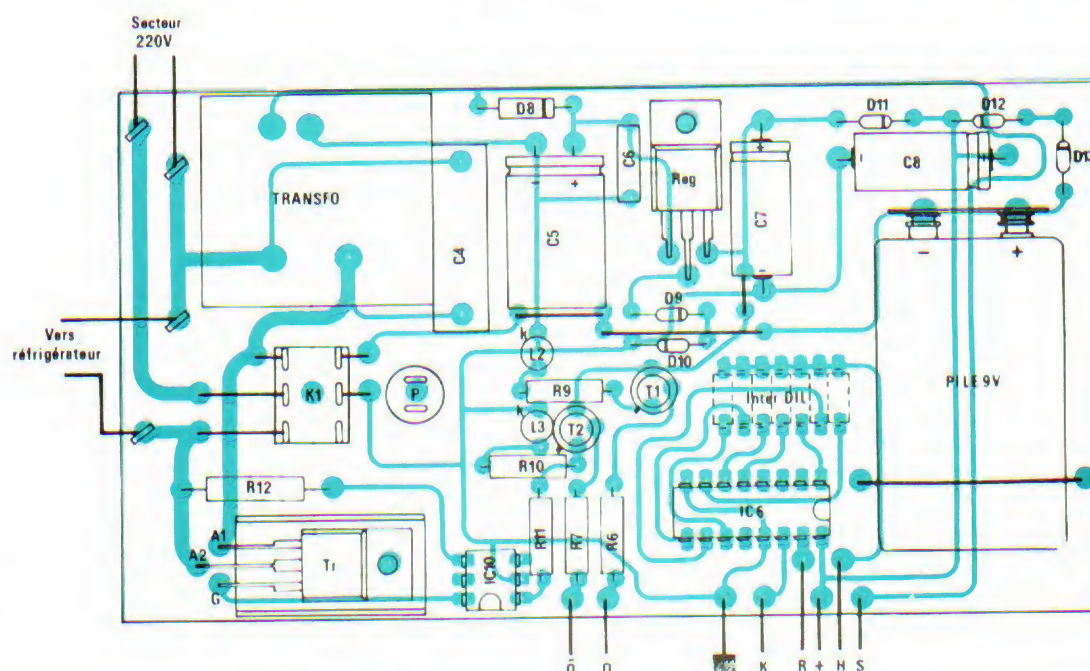


Figure 6

viennent se fixer les 2 circuits imprimés. Ce boîtier est conçu pour une fixation murale grâce à quatre trous ménagés dans la coquille inférieure qui viennent affleurer les rebords de la coquille supérieure. La prise femelle dans laquelle viendra se brancher le cordon d'alimentation du réfrigérateur est de marque Legrand et vient s'insérer exactement entre les 2 circuits imprimés (pour la partie non apparente bien entendu). Il pourra s'avérer nécessaire d'aléser les côtés de la prise qui vont s'insérer entre les 2 circuits imprimés. Cette opération pourra être menée à bien grâce à une disquette manipulée avec dextérité.

La coquille qui supporte l'électronique sera percée de 2 trous, l'un pour le passage de la prise (voir

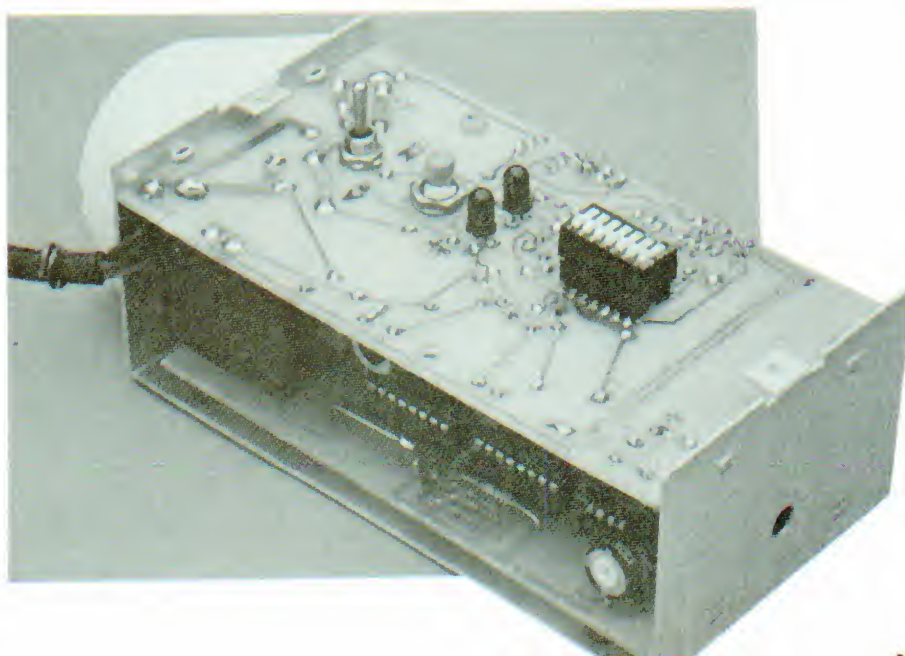
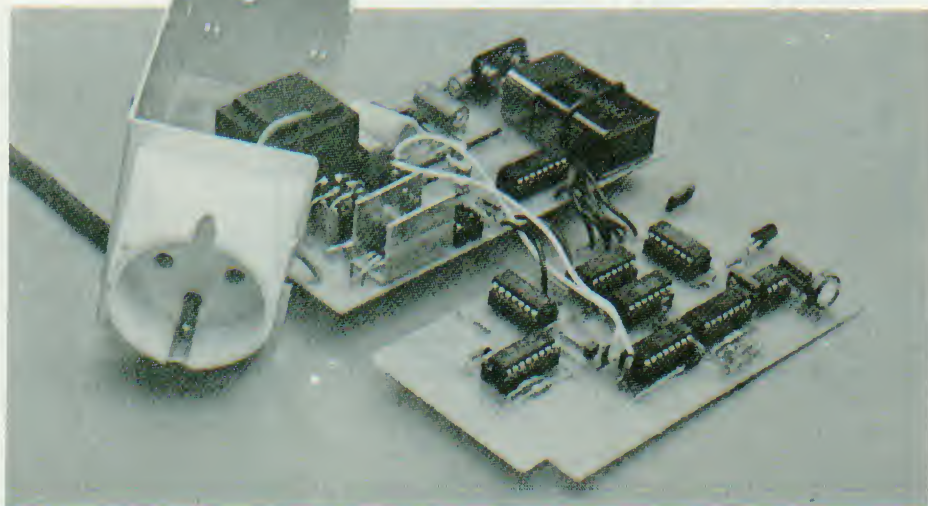


photo), l'autre pour la visualisation de l'état de L_1 qui indique la période

fonctionnement est correct. Pour cela on commence par vérifier le fonctionnement de l'alimentation secteur : on doit obtenir environ 9,4 V à la sortie du régulateur et à peu près 8,7 volts aux bornes d'ali-



du jour concernée (13H-1H ou 1H-13H). L'autre coquille du boîtier qui est en même temps la face avant de notre montage sera percée de 5 trous : 2 pour L_2 et L_3 , un pour le poussoir de RAZ, un pour l'inverseur K_1 et le dernier pour les inverseurs DIL. Enfin sur le côté une échancrure sera réalisée pour le passage du cordon secteur. On pourra voir le détail du perçage en observant la figure 7.

Mise en service, réglages

Une fois le montage terminé il faut bien entendu s'assurer que son

mentation des différents circuits intégrés ou encore au point de jonction de D_{11} et D_{12} . Si ce résultat est obtenu, on peut alors passer à la suite des essais. Pour cela on insère IC_1 et on vérifie que les signaux de sortie (sur la pin 3) présentent bien une fréquence de 50 Hz en présence ou en l'absence de synchronisation secteur. Le réglage de R_2 doit de toute évidence être effectué en l'absence de tension secteur. La mesure pourra être effectuée soit au fréquencemètre soit à l'oscilloscope étalonné. C'est le seul réglage à effectuer sur ce module. L'état des diodes LED peut être quelconque avant toute remise à zéro. L'action sur le poussoir P doit allumer L_3 seule. Si tel

n'était pas le cas, appuyer une nouvelle fois sur le poussoir de RAZ.

Pour vérifier que la charge est bien alimentée on peut utiliser en lieu et place du réfrigérateur, une lampe de 25 W ou plus qui indiquera par son état le fonctionnement du montage. (Ceci uniquement pendant les essais).

Détermination de la durée de dégivrage

Pour cela il convient de dégivrer le réfrigérateur comme on l'avait toujours fait jusque-là (attention aux inondations), prévoyez des serpillières. Lorsque ce dégivrage est terminé, attendre entre 18 h et 20 h et recommencer un nouveau dégivrage. Noter l'heure du début de ce 2^e dégivrage qu'il vaut mieux effectuer de jour pour pouvoir noter la fin de cette 2^e opération. Si la durée de ce 2^e dégivrage est par exemple de 5 h 30, vous programmerez une durée de 6 h sur notre maquette. Ce n'est pas plus compliqué que cela. Certains diront : et si l'on trouve 5 h 05, faut-il aussi afficher une durée de 6 h ? La réponse est encore oui. En effet, les dégivrages qui seront effectués par notre montage se produiront la nuit à partir de une heure du matin. Il est fort probable qu'à cette heure-là le réfrigérateur ne sera pas du tout ouvert ce qui réduit considérablement les échanges de calories avec l'extérieur et peut accroître sensiblement la durée du dégivrage par rapport à la même opération effectuée de jour. Vous

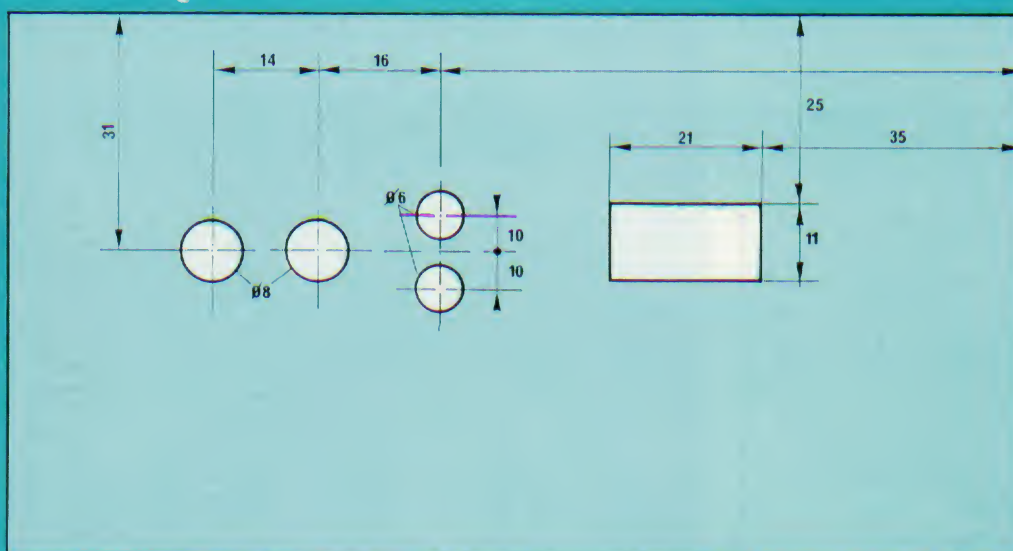


Figure 7

Réalisation

vous rendrez rapidement compte au bout de quelques jours de fonctionnement si la durée choisie est convenable ou pas. Vous pourrez alors l'allonger ou la réduire.

Pour insérer notre module rien de plus simple puisqu'il suffit de brancher le réfrigérateur sur le module et de relier ce dernier au secteur. Il est conseillé d'effectuer cette opération vers 13 h et, lors de la mise en service, ne pas oublier de procéder à une remise à zéro de la logique par une action sur P (poussoir de RAZ).

Si vous n'effectuez pas ces opérations à 13 h, le dégivrage ne débutera pas à 1 heure du matin mais plus exactement 12 h après la mise en service du module.

Voilà, maintenant vous savez tout sur ce montage. N'hésitez pas à l'expérimenter, vous en serez très satisfait puisque votre vie sera simplifiée.

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances 1/4 W, 5 %

R₁ : 1 kΩ

R₂ : 100 kΩ ajust.

R₃ : 56 kΩ

R₄, R₅ : 10 kΩ

R₆, R₇, R₈ : 10 kΩ

R₉, R₁₀ : 1 kΩ

R₁₁ : 560 Ω

R₁₂ : 1 kΩ

R₁₃, R₁₄, R₁₇ : 10 kΩ

R₁₅ : 47 kΩ

R₁₆ : 2,2 kΩ

Condensateurs

C₁, C₂, C₆ : 0,1 μF

C₃ : 1,2 nF

C₄ : 0,1 μF, 400 V

C₅ : 470 μF, 25 V

C₇, C₈ : 100 μF, 25 V

C₉ : 10 nF

Diodes

D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆, D₇, D₉,

D₁₀, D₁₁, D₁₂, D₁₃ : 1N4148

D₈ : 1N4003

3 LED couleur indifférente

Transistors

T₁, T₂ : 2N2222.

Triac : TIC 226D

Circuits intégrés

IC₁ : 555

IC₂ : CD4040

IC₃ : CD4518

IC₄ : CD4029

IC₅ : CD4013

IC₆ : CD4017

IC₇ : CD4071

IC₈ : CD4001

IC₉ : CD4081

IC₁₀ : MOC 3020 (Motorola)

Régulateur 8 V : 7808

Divers

1 transformateur pour circuit imprimé 220 V, 7,5 V 2,2 VA réf. VN30 1051

1 poussoir P contact appuyé

1 inverseur double 3 positions (K₁)

1 boîtier Retex Murbox RU 3

1 prise 2P + terre femelle Legrand Mistral 890

1 cordon + prise mâle secteur 2 pôles + terre

1 pile 9 V alcaline

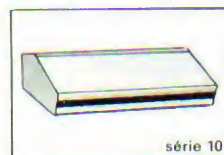
1 contact pour pile 9 V.

COFFRETS RETEX

LA PLUS GRANDE GAMME POUR LE PROFESSIONNEL ET L'AMATEUR

RETEXBOX

DATABOX CONSOLES METALLIQUES



série 10

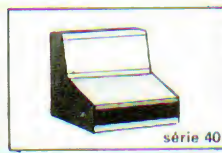


série 20

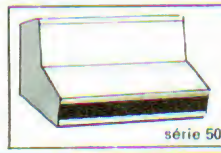
POUR EQUIPEMENT PROFESSIONNEL
72 MODELES
10 DIM. STANDARD



série 30



série 40

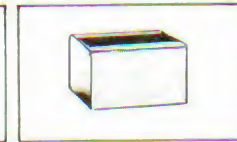


série 50

OCTOBOX

ALU EXTRUDE-ANODISE

SANS VIS APPARENTE HAUTEURS : 80 - 100 - 130 mm
3 SERIES 144 MODELES AVEC ET SANS POIGNEES



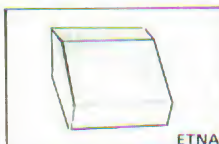
KEYBOX PUPITRES PROFILES ALU

STANDARD Largeur 66 - 133 - 266 - 399 mm.

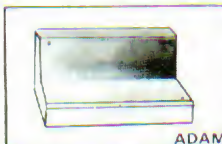
95 MODELES, 10 SERIE, 20 DIMENSIONS
PRIX TRES COMPETITIFS



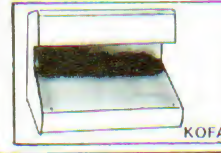
CADI



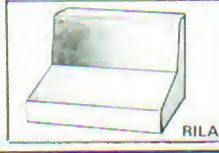
ETNA



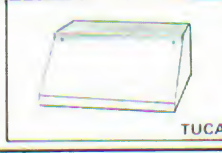
ADAM



KOFA



RILA



TUCA

AUTRES SERIES :
POLYBOX PLASTIQUE
MINIBOX ALU/VISEBOX - TUBOX -
CABINBOX Métal

Agent exclusif France

LE DEPOT ELECTRONIQUE
84470 CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE
Tél. (90) 22.22.40. Télex 431195 ab 61

je désire recevoir :

- ☐ Catalogue sur les COFFRETS RETEX
☐ Liste de grossistes - distributeurs

Nom :

Rue :

Code Postal : Ville :

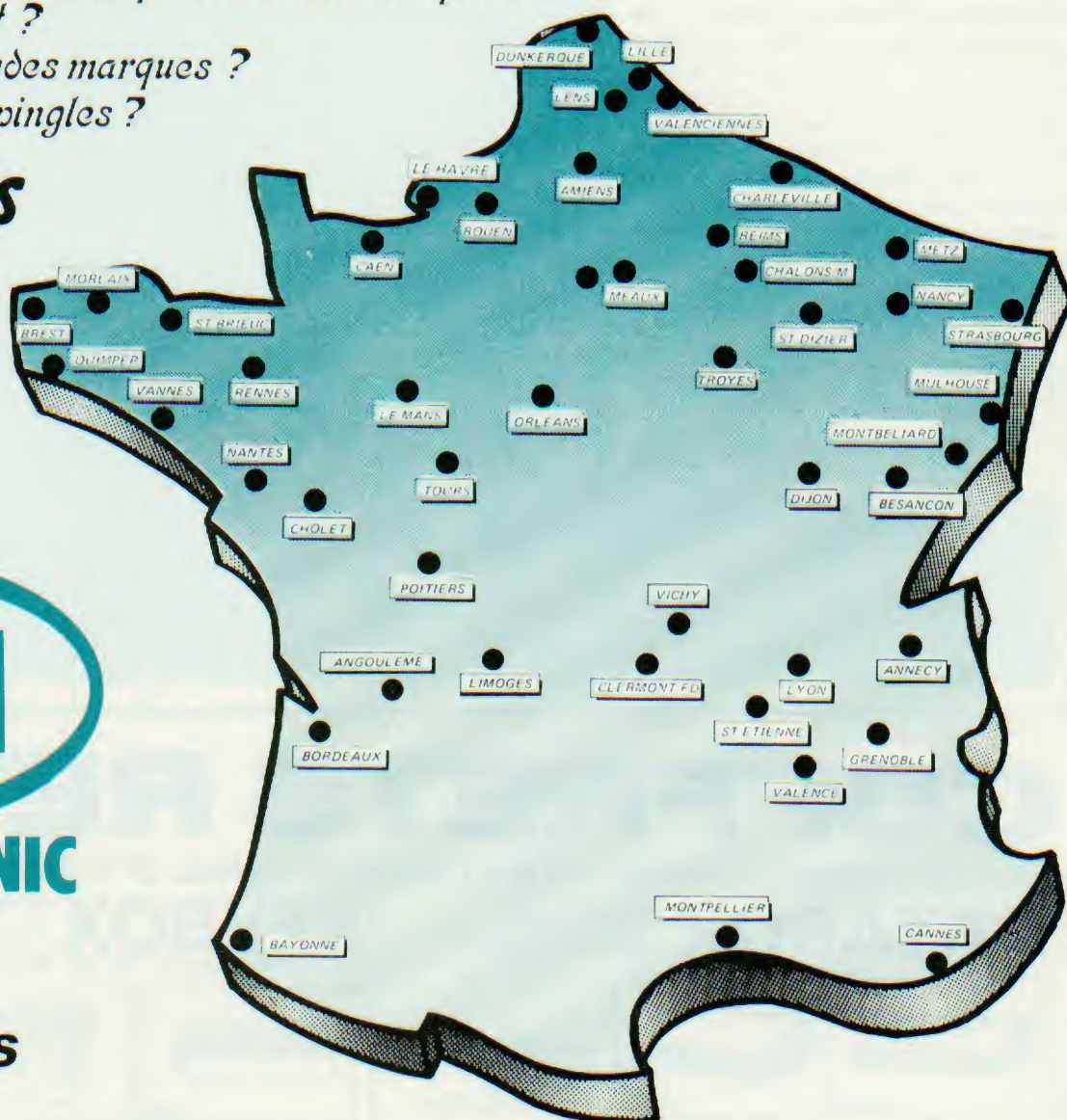
OU TROUVER ?

des millions de composants en stock ?
 du matériel de 1er choix ?
 des techniciens qualifiés à votre service ?
 une gamme très étendue de produits électroniques ?
 un catalogue gratuit ?
 des articles de grandes marques ?
 des prix tirés à 4 épingles ?

**A DEUX PAS
DE CHEZ
VOUS**



**PLUS DE
50 MAGASINS
EN FRANCE**



AMIENS 19, rue Grasset Tél. (22) 91 25 69	CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél. (31) 86 37 53	DUNKERQUE 14, rue ML French Tél. (28) 66 38 65	MEAUX C.C. du Connet. de Riche- mont Tél. (6) 009 39 58	NANTES 2, Pl. de la République Tél. (40) 89 33 40	ROUEN 19, rue Gal Giraud Tél. (35) 88 59 43	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél. (27) 46 44 23	VICHY 7, rue Grangier Tél. (70) 31 59 96
ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99	CANNES 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél. (76) 54 28 77	METZ 60, Passage Serpenoise Tél. (8) 774 45 29	ORLEANS 61, rue des Carmes Tél. (38) 54 33 01	ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél. (96) 33 55 15	VANNES 35, rue de la Fontaine Tél. (97) 47 46 35	HBN INFORMATIQUE 13, Av. J. Jaurès REIMS Tél. (26) 88 50 81
ANNECY entre belles Galeries et le lac 11, bd B. de Menthon Tél. (50) 45 27 43	CHALONS/M 2, rue Chamorin (CHV) Tél. (26) 64 28 82	LE HAVRE Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 92	MONTBELIARD 27, rue des Félvres Tél. (81) 96 79 62	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél. (49) 88 04 90	ST DIZIER 332, Av. République Tél. (25) 05 72 57	 Siège social : 90, rue Charlier 51100 REIMS S.A.E. au capital de 1000.000 F RCS REIMS B 324 774 017 Tél. (26) 89 01 06 Télex 830526 F	
BAYONNE 3, rue du Tour de Sault Tél. (59) 59 14 25	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél. (24) 33 00 84	LE MANS 16, rue H. Lecornu Tél. (43) 28 38 63	MONTPELLIER 10, Bd Ledru Rollin Tél. (67) 92 33 86	QUIMPER 33, rue des Régarres Tél. (98) 95 23 48	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61		
BESANCON 69, rue des Granges Tél. (81) 82 21 73	CHOLET 6, rue Nantaise Tél. (41) 58 63 64	LENS 43, rue de la Gare Tél. (21) 28 60 49	MORLAIX 16, rue Gambetta Tél. (98) 88 60 53	REIMS 46, Av. de Laun Tél. (26) 40 35 20	STRASBOURG 4, rue du Travail Tél. (88) 32 86 98		
BREST 151, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 95	CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid Isabelle Tél. (73) 93 62 10	LILLE 61, rue de Paris Tél. (20) 06 85 52	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu- rope Tél. (89) 46 46 24	REIMS 10, rue Gambetta Tél. (26) 88 47 55	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 20 83 42		
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél. (56) 52 42 47	DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80) 73 13 48	LIMOGES 4, rue des Charzeix Tél. (55) 33 29 33	NANCY 133, rue St Dizier Tél. (8) 336 67 97	RENNES 33, rue Jean Guéhenno (ex. rue de Fougères) Tél. (99) 36 21 65	TROYES 6, rue de Preize Tél. (25) 81 49 29		
BORDEAUX 12, r du Parlem't St Pierre Tél. (56) 81 35 80	DUNKERQUE 45, rue H. Terquem Tél. (28) 66 12 57	LYON 2ème 9, rue Grenette Tél. (7) 842 05 06	NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél. (40) 48 76 57	RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tél. (99) 30 85 26	VALENCE 7, rue des Alpes Tél. (75) 42 51 40		



Transmission hi-fi sur le réseau

L'appareil dont nous vous proposons la réalisation ce mois-ci va permettre à une information audio d'être véhiculée par l'intermédiaire du secteur. Ceci étant réalisé par l'injection d'une porteuse haute fréquence sur le réseau. Ce dispositif assurera la transmission sans fil d'un message musical dans toute pièce de votre demeure équipée d'une arrivée de 220 V.

Ce montage se révélera très utile lorsque que l'on souhaitera créer une ambiance musicale dans un endroit autre que celui où se trouve la chaîne. Pour des raisons évidentes de simplicité, le dispositif est monophonique. C'est la modulation de fréquence qui a été retenue pour cette application : La modulation d'amplitude donnant des résultats indiqués du label Hi-Fi !

Ajoutons que cette réalisation ne fait appel qu'à des composants courants et qui plus est, elle devrait satisfaire les lecteurs amateurs de schémas originaux...

Principe

La figure 1 représente le principe adopté. Nous raccordons une source musicale à un « émetteur » de fréquence modulée, travaillant aux alentours de 400 kHz et qui injecte à l'aide de capacités le signal modulé sur le secteur. Cet émetteur est très simplement réalisé comme vous pourrez en juger. À la réception, nous avons le... récepteur ! Qui se charge de démoduler la FM lui parvenant et de la convertir en un signal audio exploitable par un ampli. Comme R.P.-E.L. a publié de nombreux schémas d'amplificateurs, nous n'en n'avons pas décrits. Le lecteur pourra se reporter aux réalisations précédentes.

Comme pour toute réalisation utilisant le secteur, de nombreux problèmes apparaissent et notamment les parasites, aussi le maximum a été fait pour les éliminer totalement. Néanmoins. Les parasites générés par des appareils tels les gradateurs de lumière (ou tout autre montage ne fonctionnant pas par commutation lorsque le secteur passe par zéro, sinusoïdalement parlant) réussissent

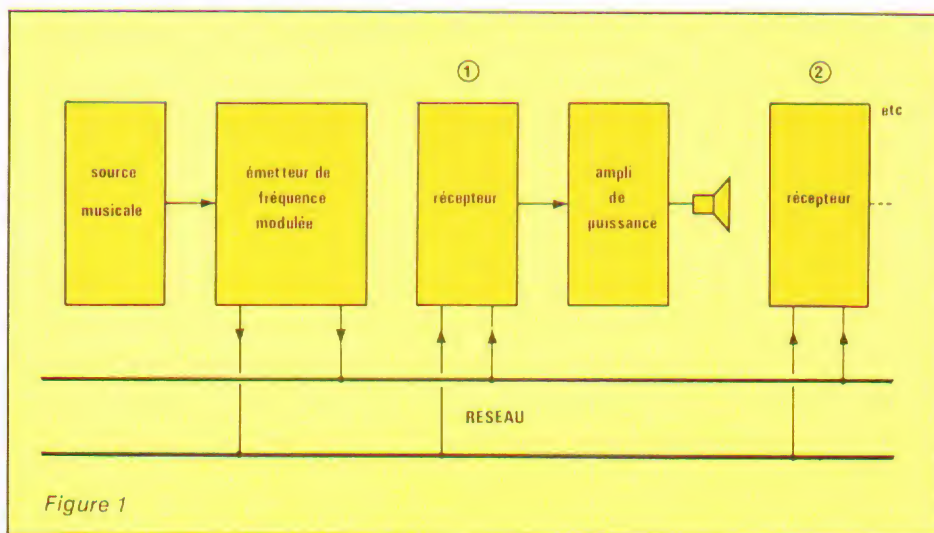


Figure 1

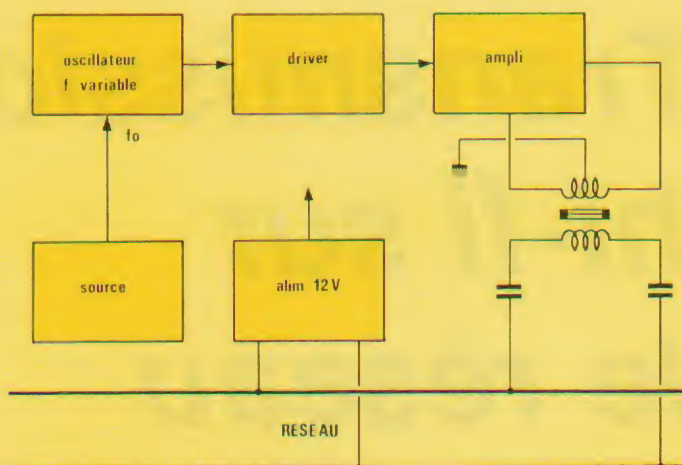


Figure 2

à franchir les filtres, réjecteurs, découplages et autres « pièges à électrons » !

L'émetteur

Son schéma synoptique est donné à la figure 2 et son schéma de principe à la figure 3. Il se compose d'un VCO (Voltage Controlled Oscillator) qui est réalisé d'une manière peu commune. En effet, il utilise deux portes Nand montées classiquement en oscillateur. La variante consiste à utiliser deux diodes pour décharger la capacité. La résistance des diodes étant commandée par le signal audio. Un pont de résistance polarise la diode au repos. Seule des diodes à faible tension de seuil seront utilisées, on pourra évidemment choisir de diodes genre 1N4148, mais au détriment de la sensibilité. Nous

rappelons que les diodes au germanium ont une tension de seuil de 0,3 V et les silicium de l'ordre 0,6 V.

Le signal de modulation est dosé par le potentiomètre P1 et est appliqué via la capacité C2 à la jonction des cathodes de D1, D2.

Le courant de sortie d'une porte Nand est très faible et nous ne pouvons donc pas attaquer la bobine directement. C'est la raison d'être d'une petite unité de « puissance », constituée d'un driver et d'un étage de sortie. Le driver est constitué de buffers montés en parallèle. Vous remarquerez que les sorties des buffers sont chargées à + VCC, c'est en effet pour cette configuration que le courant de sortie est maximal ; de l'ordre de 50 mA. Pour définir le courant de polarisation d'un transistor, on utilise les réseaux $I_C = f(V_{CE})$ fournis par les constructeurs de se-

mi-conducteurs. L'auteur ne possédant pas tous les réseaux de caractéristique, il utilise les fiches composants détachables. C'est si pratique !

La bobine sera attaquée par des signaux carrés complémentaires de façon à obtenir une excursion maximale.

Les diodes zénors D3 et D4 ont pour but de limiter le VCE des transistors à une valeur raisonnable. Si lorsque le montage est connecté au 220 V la sinusoïde du secteur passe par zéro, il ne se passe rien. Par contre si à ce moment elle passe par une valeur maximale, les transistors ont de fortes chances d'aller rejoindre leurs aînés dans les vertes vallées de silicium ! (comme tant d'autres !)

Les capacités C3 et C4 isolent la bobine du secteur car leur impédance à 50 Hz est élevée, mais elle est faible à 400 kHz. Notre fréquence modulée sera donc transmise correctement. Le VCO proposé est d'une bonne linéarité vu sa simplicité. Les lecteurs désireux de l'utiliser dans une autre application comme, par exemple, un convertisseur tension-fréquence devront supprimer C2 et porter R2 à 470 kΩ.

La bobine

Nous le savons, vous n'aimez pas réaliser des bobinages ! Mais n'ayez aucune inquiétude, la réalisation de cette bobine n'a rien à voir avec la réalisation d'un nid d'abeille ! Nous avons utilisé une coupelle ferrite Siemens pour sa facilité d'emploi.

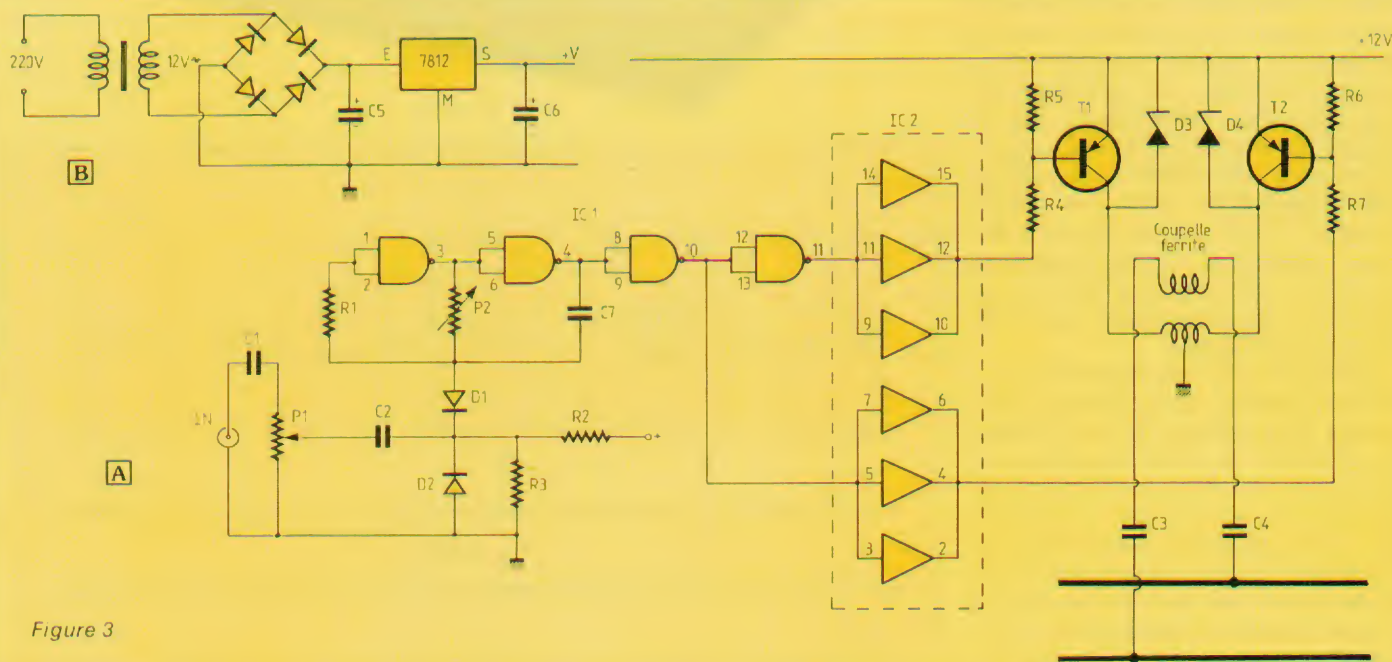


Figure 3

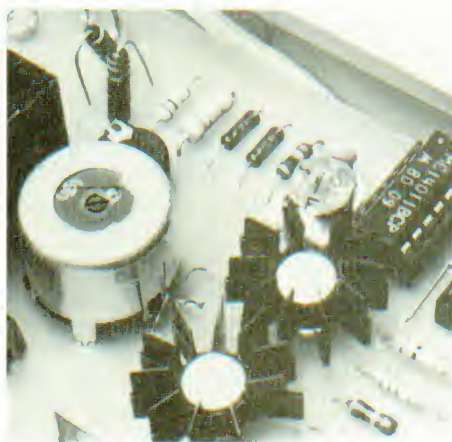
Evidemment, le prix d'un tel matériel est assez élevé, mais tous les paramètres concernant ce composant sont répertoriés très clairement, ce qui assure une valeur de self correcte avec des tolérances étroites. Par contre si vous désirez calculer le nombre de spires pour un bâton de ferrite récupéré sur un poste radio, vous êtes en droit de le faire ! Mais avant, demandez vous quelle est la valeur de l'inductance spécifique ou de la bande passante du matériau !

Le matériau utilisé porte la référence M33 et il possède une inductance spécifique de 100 nH. La référence de la coupelle est B65651K. Attention, il faudra bien préciser le «K» car Siemens fabrique une série N qui ne convient absolument pas dans notre application, la bande passante étant différente. Pour le « coil former », nous avons utilisé la référence B65652 T001. Le « coil former », est le support en plastique sur lequel vient se bobiner le fil de cuivre. Le montage final est visible à la figure 4.

Pour calculer le nombre de spires à bobiner, rien de plus simple, il suffit d'appliquer la formule suivante : $N = \sqrt{L/AI}$ avec N, le nombre de spires L, l'inductance en Henry et enfin AI est l'inductance spécifique exprimée en Henry également.

Pour l'émetteur il nous faudra un self de 500 μ H et une autre de 160 μ H avec prise à 80 μ H. Pour le primaire, après application de la formule nous trouvons, $N \approx 70$ spires et pour 160 μ H, le calcul donne 2×20 spires. Pour le récepteur, le primaire fera 160 μ H, de même pour le secondaire.

La réalisation des bobinages est la même tant pour l'émetteur que pour le récepteur. On bobinera tout d'abord le primaire de 70 spires sur le « coil former ». L'auteur a utilisé du fil $\varnothing 4/10$; ce n'est pas très critique, mais il faut que le volume total tienne sur le support en plastique sans que le fil ne déborde. Le bobinage sera effectué proprement sans toutefois chercher à obtenir des spires jointives... Arrivé à la soixante dixième spires, on gratte l'émail ou on le brûle à l'aide d'un briquet et on étame ensuite. On recouvre le primaire d'un morceau d'adhésif et on bobine par dessus dans le même sens 20 spires, à la vingt et unième, on sort une boucle que l'on torsade et que l'on étame. Continuez à bobiner les 20 dernières spires sur la même largeur. Recouvrez le tout d'adhésif et suivez la figure 4 pour l'assemblage final. Pour l'émetteur le sup-



port utilisé sera du type à 8 plots pour souder les fils de sortie conformément à l'implantation du circuit imprimé.



Figure 4

Le récepteur

Son synoptique est donné à la figure 5. Il peut se scinder en plusieurs parties que nous allons étudier séparément.

L'étage d'entrée

Le signal présent aux bornes de la bobine présente une amplitude faible. Il nous faut donc un très grand gain pour pouvoir le rendre compatible avec le reste du circuit. C'est le rôle de T₁, T₂, montés en émetteur commun. Nous avons pris pour C₁ une faible valeur car pour une valeur supérieure le montage entre en oscillation... Les résistances d'émetteur sont découplées rendant ainsi le montage analogue à un filtre passe-haut. En effet pour les hautes fréquences les condensateurs C₄, C₅ se comportent tels des courts-circuits sur les résistances R₆, R₁₁ augmentant le gain du montage. Inversement, en basse fréquence les condensateurs ont une impédance élevée vis-à-vis des résistances sur lesquelles ils sont connectés. Il s'ensuit une réduction du gain. Les parasites auront donc quelques difficultés à traverser cet étage. Vous remarquerez également les nombreux découplages présents sur les lignes d'alimentation.

Les filtres actifs

Ce sont des filtres à structure de Rauch et dont la courbe de réponse est du type Butterworth. C'est-à-dire que la réponse en fréquence est absolument plate sur la partie du spectre non affaiblie, après, la pente est de 12 dB/octave. Il y a deux filtres en « cascade » pour la coupure basse comme pour la coupure haute.

Nous avons choisi un TL074 renfermant quatre amplificateurs opérationnels. Ce circuit, fabriqué par Texas, se caractérise par un produit gain-bande passante de l'ordre de 3 MHz, une haute impédance d'entrée et un bruit très faible. Là également, l'alimentation a été soigneusement découplée. L'étage qui suit A₂, permet d'amener le niveau de sortie d'une valeur permettant d'attaquer le trigger de Schmitt.

Mise en forme

Pour rendre le signal de sortie des filtres compatible avec le CMOS, nous utilisons un classique trigger de Schmitt réalisé autour de portes Nand. Supposons que la tension d'entrée soit nulle : nous avons donc un potentiel nul à la sortie de la bascule. Si maintenant la tension d'entrée évolue vers V_{cc}, elle atteint un certain seuil (seuil égal à 70 % de V_{cc})

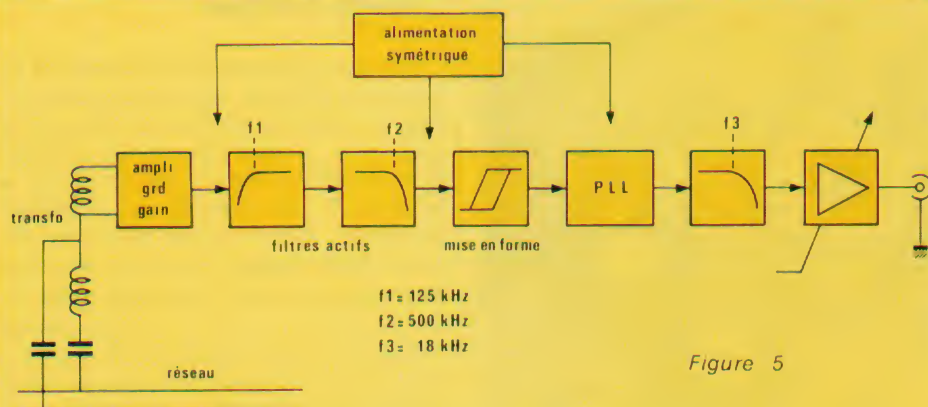


Figure 5

en CMOS) la première porte bascule de « 1 » vers « 0 » entraînant la deuxième porte avec elle qui va voir sa sortie passer de « 0 » à « 1 ». Et, par l'intermédiaire de R_{27} , cette tension est réinjectée sur l'entrée accentuant le phénomène. Le seuil bas est égal à 30 % de V_{cc} et quand il est atteint dans la tension d'entrée, l'ensemble rebascule. A la sortie du montage nous obtenons donc des signaux carrés parfaitement compatibles avec le reste du circuit.

Le circuit de démodulation

Pour démoduler un signal FM, plusieurs solutions s'offrent à nous. La première est le discriminateur Foter-Seeley qui est un dispositif complexe faisant appel à des transformateurs et diodes. Il est de moins en moins utilisé car sa sensibilité aux fluctuations d'amplitude est importante. En conséquence on doit le faire précéder d'un circuit limiteur.

Le deuxième système est le détecteur de rapport faisant lui aussi appel à des couplages magnétiques de réalisation très délicate.

C'est la maison pour laquelle nous laisserons de côté ces systèmes largement supplantés par les circuits PLL.

Le PLL

Le sigle PLL est une abréviation de l'anglais Phase Locked Loop ; ce qui signifie boucle à verrouillage de phase. C'est-à-dire un système asservi en phase. Ces PLL ont un grand nombre d'applications telles la synthèse de fréquence, démodulation FM, démodulation AM et de nombreuses autres. Nous ne nous intéresserons ici qu'à la démodulation FM.

La figure 6 illustre le principe de fonctionnement d'un tel circuit. On

remarquera un VCO asservi en fréquence par un comparateur de phase.

La comparaison de phase

La comparaison de phase est une opération qui peut s'effectuer de diverses manières. Celle que nous avons retenue est la plus simple à mettre en œuvre. Elle utilise un « ou exclusif », encore appelé porte Exnor. La table de vérité d'une cellule vous est donnée à la figure 7. La sortie est haute lorsque les deux entrées sont à des niveaux logiques identiques. Penchons-nous sur le chronogramme de la figure 7. Si les deux signaux sont en phase, sur les deux entrées de l'Exnor nous aurons deux niveaux hauts d'où un potentiel nul en sortie. Par contre si les signaux d'entrée sont déphasés nous aurons des niveaux logiques différents impliquant une sortie basse. Nous effectuons bien une comparaison de phase.

Le VCO

A vide, c'est-à-dire sans signal à l'entrée du PLL, le VCO oscille sur sa fréquence propre. Appliquons maintenant un signal à l'entrée du comparateur de phase ; à sa sortie

nous obtiendrons un signal comprenant la somme des fréquences d'entrée et du VCO ainsi que la fréquence différence $F(V_{CO}) - F(\text{entrée})$. Un filtre passif élimine la fréquence somme et transmet la fréquence différence si elle se situe sous la fréquence de coupure du filtre. Ainsi toute différence entre $F(V_{CO})$ et $F(\text{entrée})$ se traduit par une tension d'erreur qui commandant le VCO ajuste la période de ce dernier pour la rendre égale à la période de la fréquence d'entrée. A ce moment-là, le dispositif est dit verrouillé. En sortie du filtre passe-bas, nous obtiendrons une tension continue constante si la fréquence d'entrée est, elle aussi, constante. Si la fréquence d'entrée est modulée par un signal audio, le

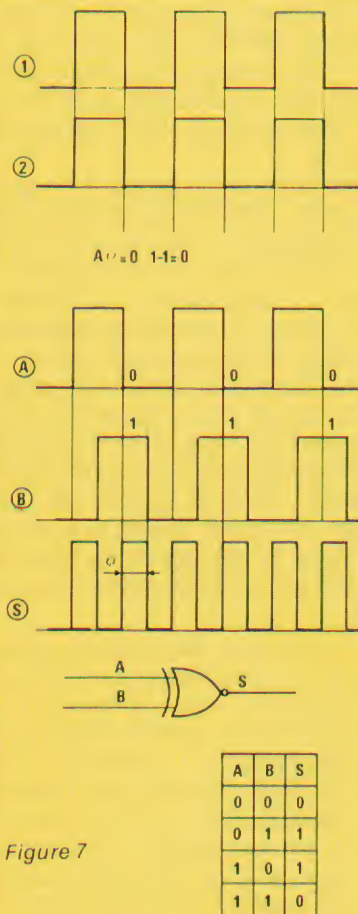


Figure 7

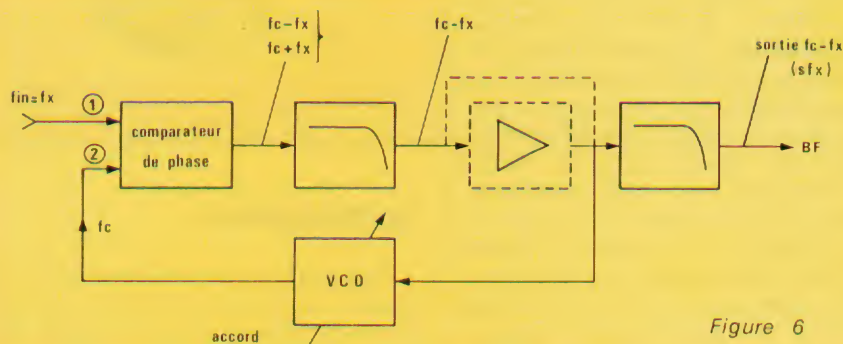


Figure 6

signal de sortie du PLL sera... ce signal audio.

En fait le fonctionnement détaillé d'une boucle à verrouillage de phase est très complexe, c'est la raison pour laquelle nous engageons vivement le lecteur à se reporter à l'article de R. Rateau publié dans le n° 406 de votre revue.

Schéma complet du récepteur

Celui-ci est représenté à la figure 8. On y reconnaît les circuits précédemment décrits. Pour le PLL, le potentiomètre P1 ajuste la fréquence du VCO, donc l'accord du récepteur,

enfin, c'est un sur lequel nous reviendrons au chapitre « Mise au point ». La sortie BF s'effectue à la jonction R30, C22, mais il faut débarrasser la tension démodulée de tout résidu HF de la fréquence différence. C'est le rôle du filtre actif avec A5. A5 est un amplificateur opérationnel issu d'un boîtier en contenant

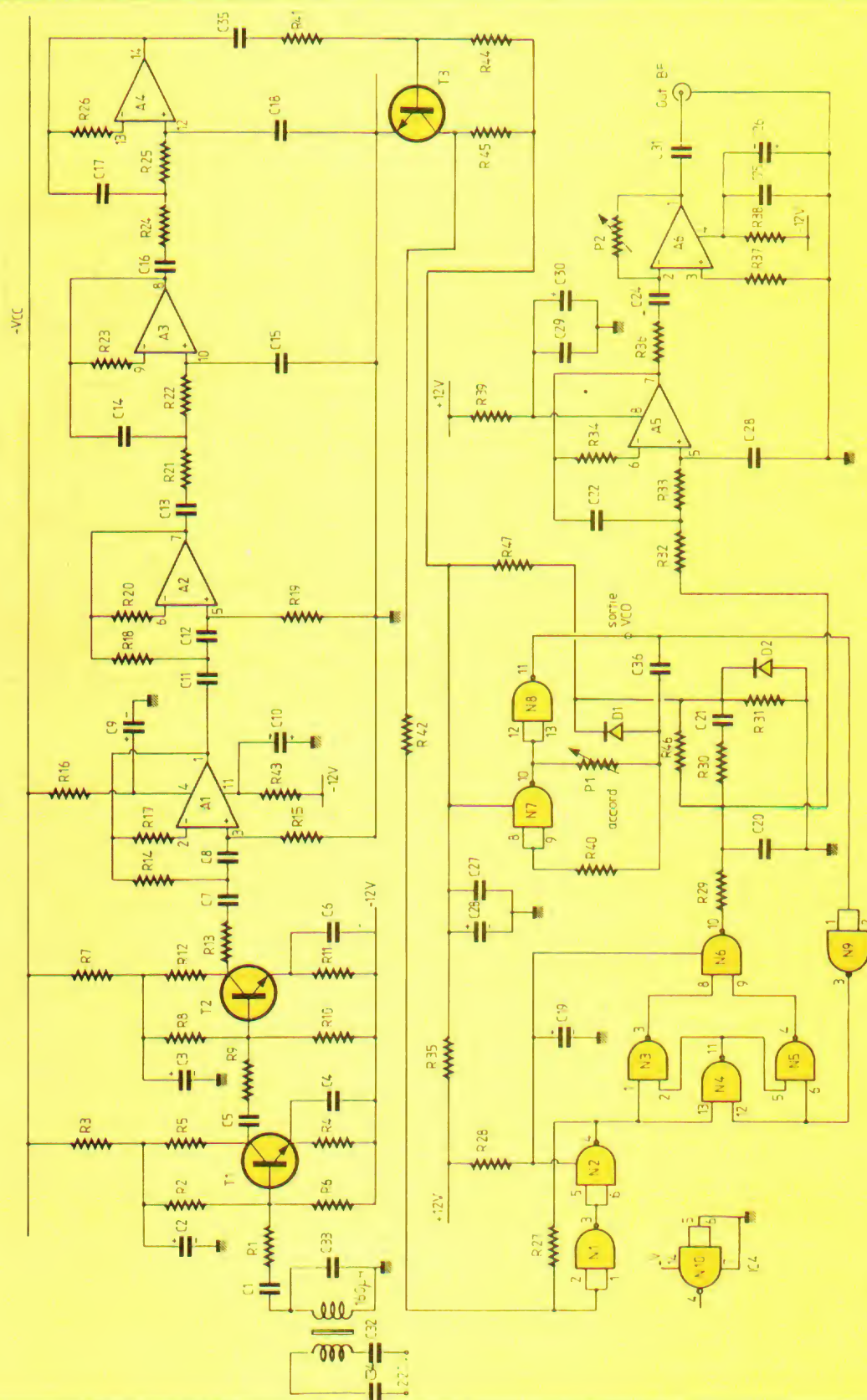


Figure 8

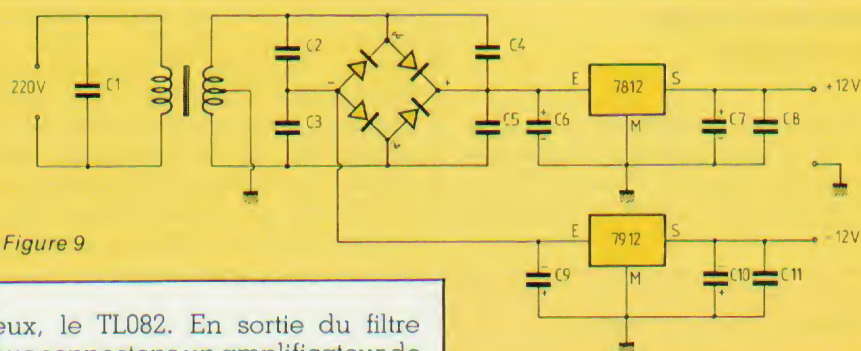


Figure 9

deux, le TL082. En sortie du filtre nous connectons un amplificateur de tension pour amener le signal de sortie à un niveau exploitable par l'appareil que vous relierez en sortie. Ce niveau est ajustable par P₂.

L'alimentation

Le récepteur requiert deux tensions symétriques et stabilisées et surtout soigneusement découplées et filtrées car les parasites passent aussi par l'alimentation. Son schéma est donné en figure 9. Les diodes du pont redresseur sont découplées par des capacités de 22 nF.

La réalisation pratique de l'ensemble

L'émetteur (ainsi que son alimentation) tient sur un petit circuit imprimé qui est visible à la figure 10. L'implantation correspondant se trouve à la figure 11. Le circuit imprimé du récepteur ainsi que son implantation sont respectivement aux figures 12 et 13. L'implantation et le tracé du circuit d'alimentation sont donnés aux figures 14, 15.

Mise en coffret

L'émetteur sera logé dans un coffret Retex ABOX référencé ABOX. Le récepteur prendra place dans un boîtier de marque Retex ABOX également et de référence ABOX. On s'inspirera des photos pour le perçage des trous avants.

Mise au point

Voici la partie la plus délicate à rédiger. Nous avons voulu ce paragraphe plus clair et le plus précis possible pour que le lecteur puisse mettre en route son montage d'une manière simple. Tout d'abord, l'émetteur. En règle générale, on commence à câbler l'alimentation que l'on teste seule puis on soude le reste des composants. Après avoir vérifié le câblage, on relie le montage au secteur. Si vous possédez un

oscilloscope, reliez-le à la sortie des buffers. Un carré apparaît, indiquant le fonctionnement de l'oscillateur. Connectez une source musicale à l'entrée du modulateur (sur C₁). Ajustez le volume avec P₁ et vérifiez l'action de P₂ sur la fréquence. Si vous n'avez pas d'oscilloscope, ce n'est pas grave, un montage de ce genre démarre la dernière soudure effectuée. Passons au récepteur, qui lui, est plus délicat à ajuster. Alimentez ce dernier à l'aide de l'ali-

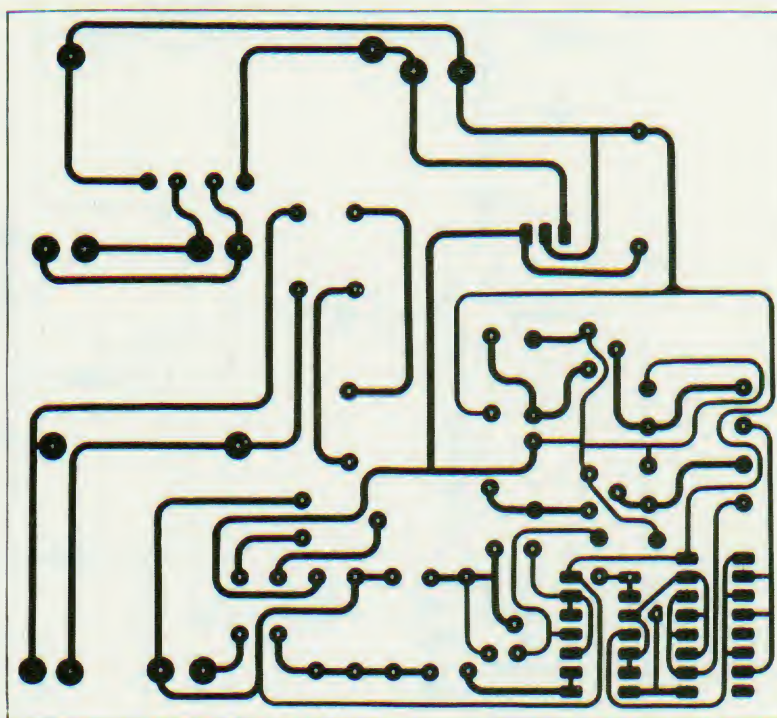


Figure 10

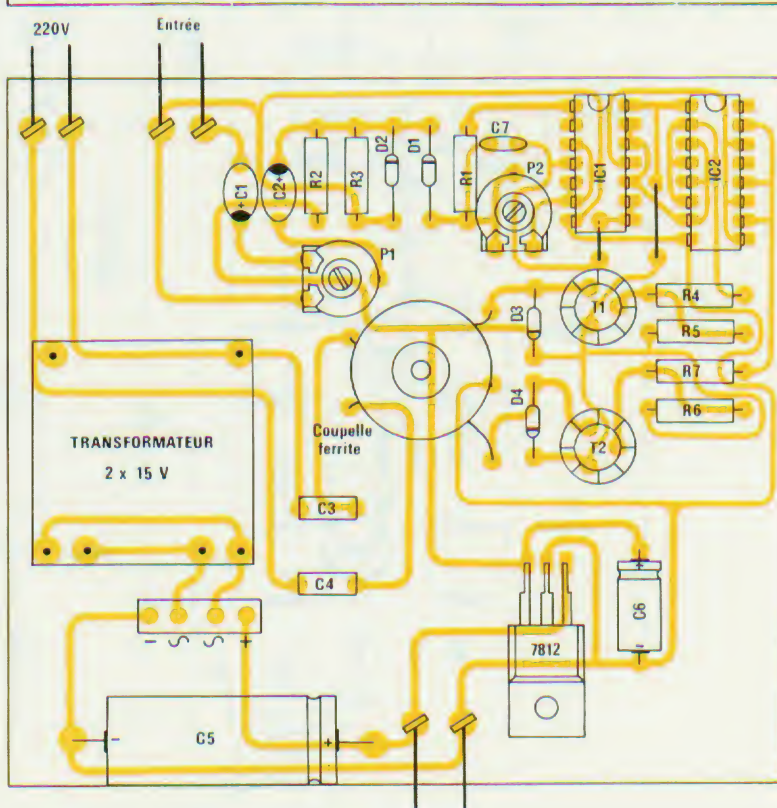


Figure 11

Réalisation

mentation décrite. Branchez une sonde d'oscilloscope (avec un scope au bout !) à la sortie du VCO et vérifiez la présence d'un créneau. Si vous touchez les cathodes des diodes, vous observez une modulation de fréquence. Le VCO fonctionne. Réglez l'émetteur (P_1 à la masse) vers 300 kHz.

Connecter l'émetteur au 220 V ainsi que le récepteur. Un signal apparaît aux bornes du secondaire de la bobine du récepteur, il a une amplitude de 6 V environ sur le collecteur de T_1 et de 12 V sur celui de T_2 . En sortie des filtres (sur A_4), on observe un signal d'amplitude 300 mV, environ. Sur le collecteur de T_3 , on

trouve ce créneau amplifié.

Reliez votre sonde à la sortie du trigger de Schmitt (sortie de N_1). Là aussi, vous observerez un carré sur l'écran de votre oscillo. En sortie du OU exclusif (sortie de N_2), nous avons un signal carré fortement modulé en fréquence : Le PLL n'est pas verrouillé. Ajuster P_1 , du VCO, pour

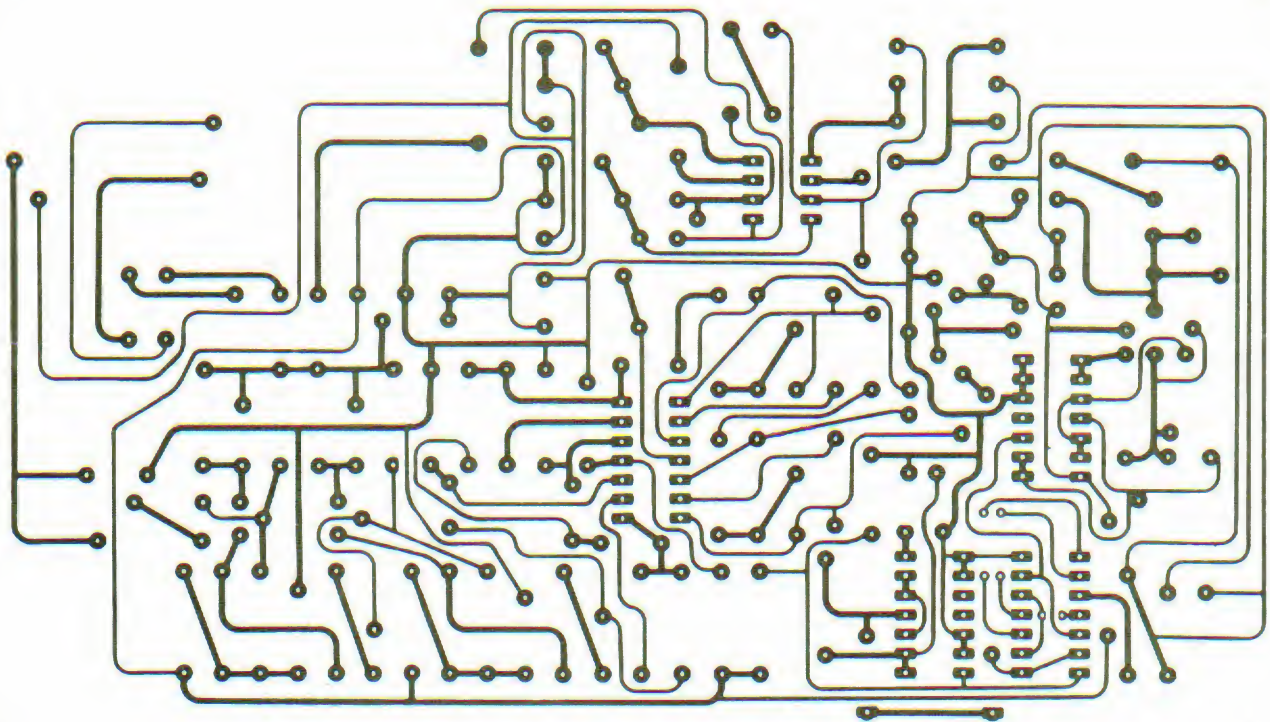


Figure 12

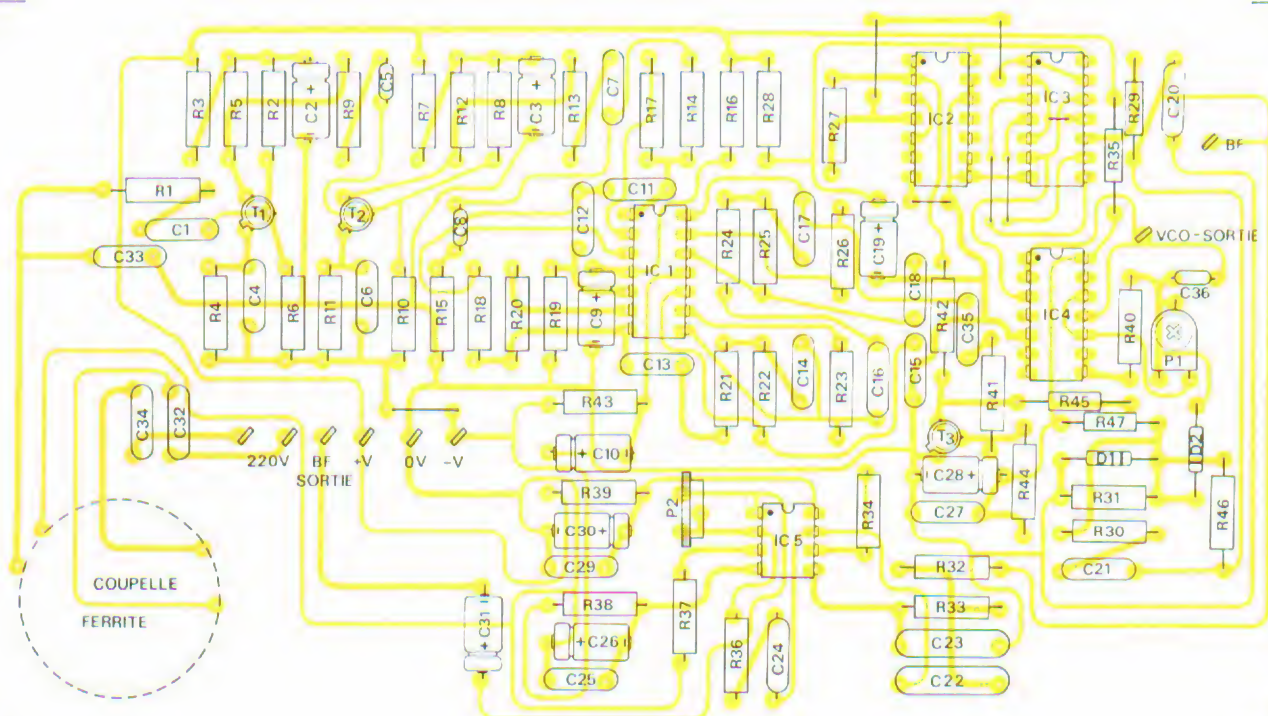


Figure 13

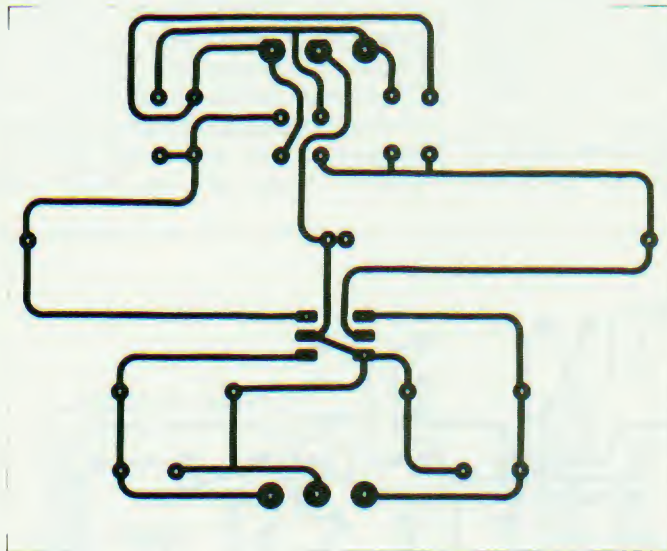


Figure 14

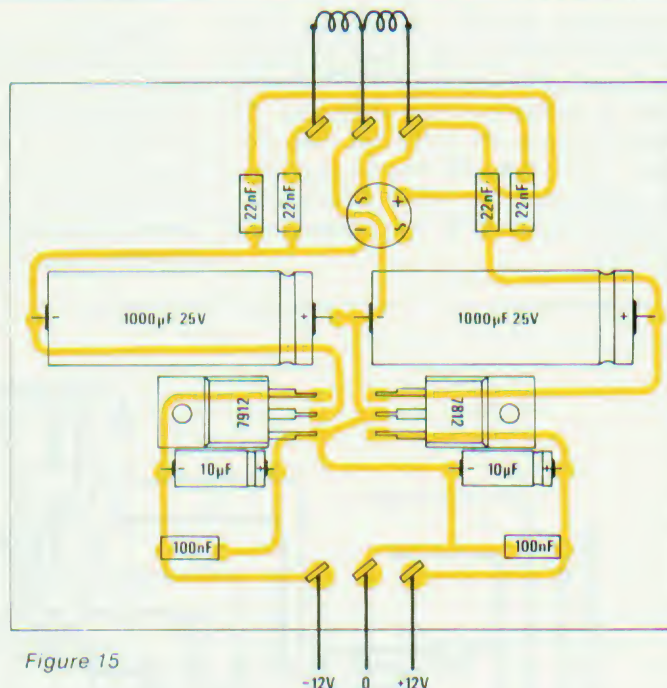


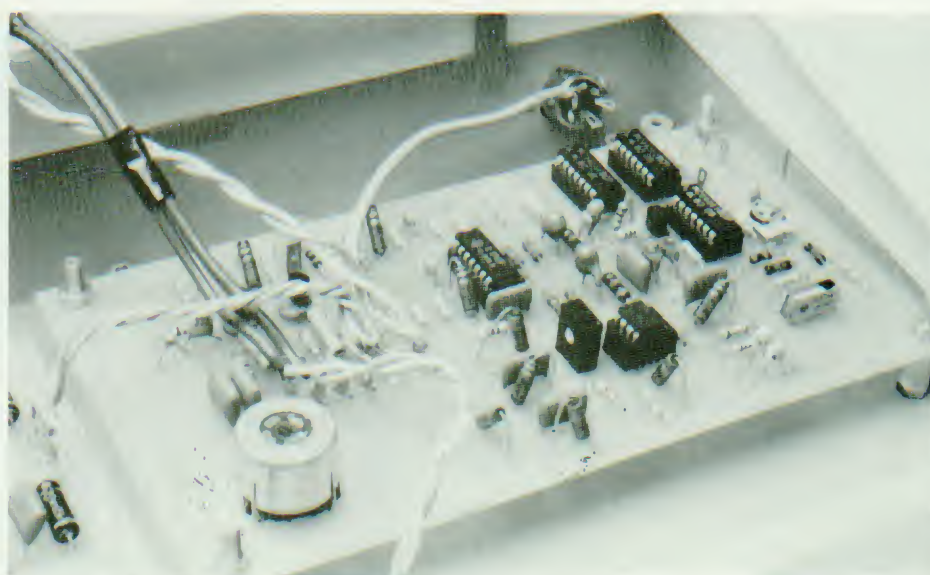
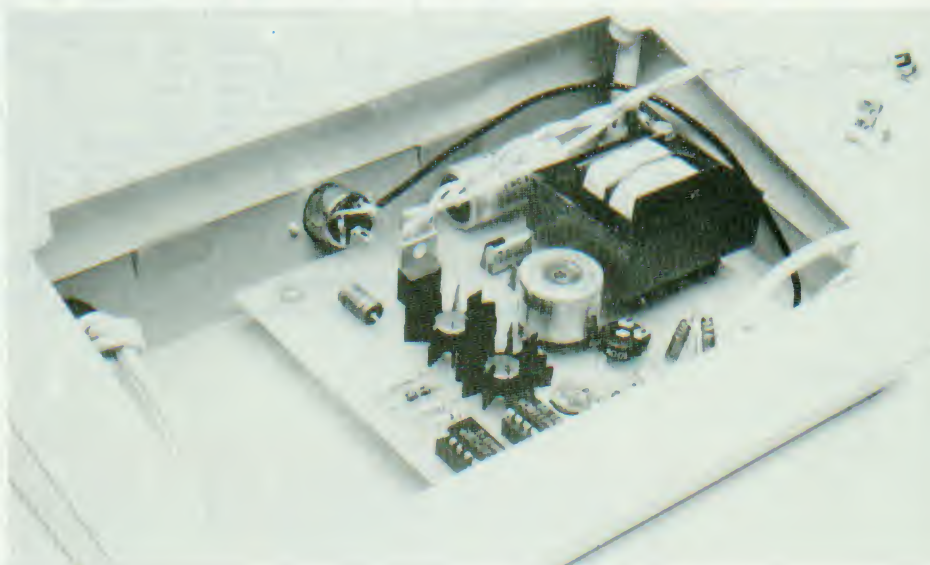
Figure 15

obtenir la disparition de la modulation. Attention, il existe plusieurs positions de P_1 pour lesquelles l'accrochage disparaît. Elles sont dues au fait que le VCO se cale sur une fréquence multiple de la fréquence d'entrée. Il faut lorsque le PLL est verrouillé, obtenir environ 300 kHz en sortie du VCO (fréquence de l'émetteur). Reliez une source musicale à l'émetteur et reliez la sortie BF du récepteur à un amplificateur, montez lentement le volume de votre amplificateur. Positionnez P_1 (de l'émetteur) à mi-course et ajustez P du récepteur pour obtenir un son dénué de toute distorsion et d'une dynamique maximale. Vous ajusterez l'amplitude du signal de sortie en jouant sur P_2 .

Vous constaterez, avec une satisfaction aussi grande que celle de l'auteur, la qualité de la transmission ainsi réalisée. Surtout compte tenu de la configuration du montage qui est... peu commune ! Attention, les transistors de l'émetteur s'échauffent en cours de fonctionnement. (Il est conseillé de leur adjoindre un radiateur).

Conclusion

Malgré la simplicité (apparente !) du montage, les résultats obtenus sont excellents. Bien sûr, l'oscillateur



Les multimètres Chauvin Arnoux Conpa 2010 et Conpa 2011 et leur gamme d'adaptateurs



Le constructeur français CHAUVIN ARNOUX fabrique, sous les références Conpa 2010 et Conpa 2011, deux multimètres numériques, dont les caractéristiques propres suffiront à séduire l'électronicien.

Mais l'intérêt exceptionnel de ces appareils réside dans le fait qu'ils s'inscrivent au centre d'un vaste système modulaire. Une gamme homogène d'accessoires étend en effet le domaine des mesures à un très grand nombre de grandeurs physiques. Les premières restent dans les préoccupations directes de l'électricien ou de l'électronicien : mesure des très fortes intensités, capacimétrie, génération de tensions et de courants de référence. Les autres touchent à la thermométrie, à la photométrie, à la sonométrie, etc.

L'occasion nous ayant été donnée, grâce à l'obligeance de la société Chauvin Arnoux, de tester longuement une grande partie de ce matériel, nous avons été séduit par son efficacité, au point qu'il nous serait difficile, maintenant, de renoncer à ce véritable laboratoire en mallette.

Le multimètre, centre du système

Conpa 2010 et Conpa 2011, de présentation analogue, sont des 2000 points portatifs, à alimentation sur une pile miniature de 9 volts, et affichage par cristaux liquides (chiffres très lisibles, de 18 mm de hauteur). Un boîtier en ABS beige et brun, les protège de la poussière et des projections d'eau (normes NF).

Dès la prise en main, plusieurs détails révèlent une étude poussée tant sur le plan de l'ergonomie que sur celui de la commodité d'utilisation. Nous aimons le grand commutateur rotatif unique, qui sélectionne l'ensemble des fonctions et des gammes, sans présenter l'ambiguïté de certains sélecteurs à touches. Le plan d'affichage incliné, la petite béquille escamotable, facilitent le travail sur table. Pour des situations plus acrobatiques, on appréciera le bracelet de caoutchouc, qui laisse les deux mains libres.

En sortant le multimètre de sa boîte, on cherche les traditionnelles douilles de branchement des cordons : il n'y en a pas, et là commence à apparaître l'aspect modulaire du système. Au sommet du boîtier, une découpe laisse voir un ensemble de branchement : deux fiches mâles massives, qui encadrent un connecteur femelle à six broches. Les deux fiches mâles constituent les entrées du multimètre, dans ses utilisations propres (voltmètre, ampèremètre, ohmètre...). Les autres broches sont destinées aux divers adaptateurs, sur lesquels nous reviendrons en détail.

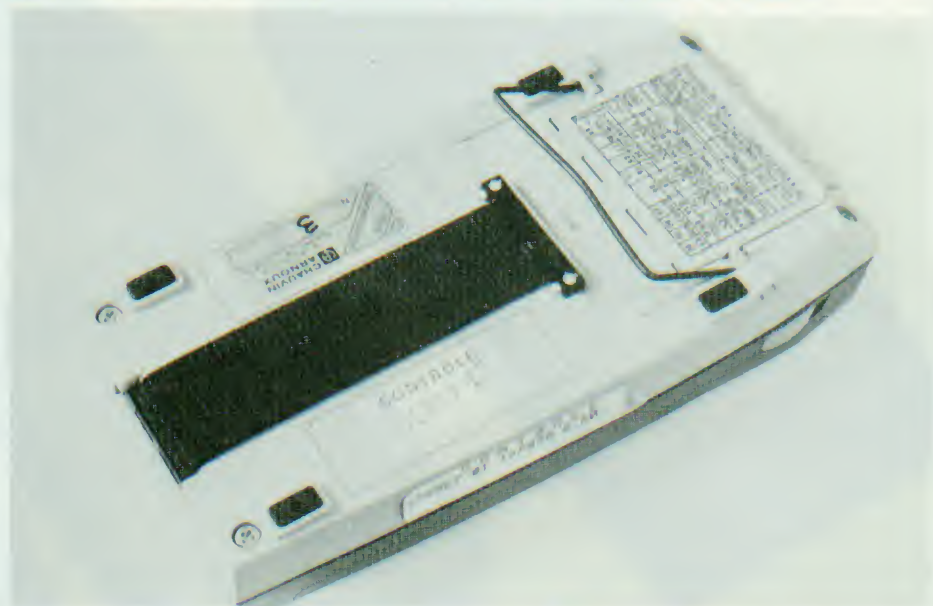
Sur les bornes principales, vient se fixer une prise solide des cordons, et qui contient le fusible de protection (3,15 A ou 10 A).

Conpa 2010 et Conpa 2011 offrent tous les deux 24 calibres, que nous n'énumérerons pas ici en détail. On retiendra simplement l'étendue des mesures :

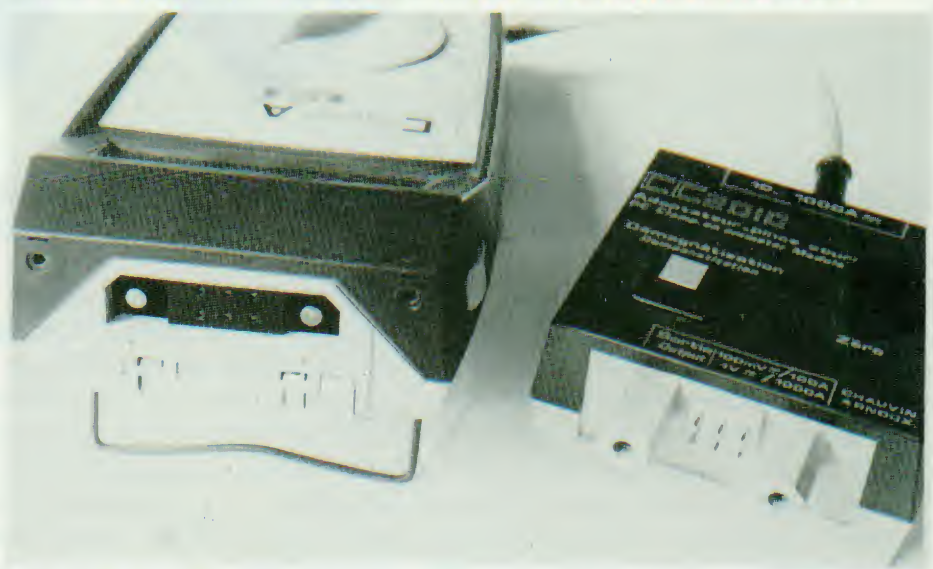
- en voltmètre continu : de 200 mV à 1000 V à pleine échelle, avec une impédance d'entrée de 10 M Ω (> 100 M Ω sur le calibre 200 mV),
- en voltmètre alternatif : mêmes gammes, avec une impédance d'entrée de 1 M Ω en parallèle sur 50 pF (100 M Ω sur le calibre 200 mV),
- en ampèremètre continu : de 2 mA à 10 A à pleine échelle (chute de tension variable de 100 mV à 700 mV selon les gammes),



Les cordons de mesure sont solidaires d'un connecteur renfermant le fusible de protection.



La béquille repliable, et le bracelet élastique, constituent des détails très agréables à l'usage. Nous apprécions beaucoup, également, le « memento » rappelant les caractéristiques principales (notamment la précision sur chaque calibre), ainsi que les références des piles ou des batteries.



Tous les adaptateurs se raccordent au multimètre par un connecteur à 8 broches (2 mâles, 6 femelles).

- en ampèremètre alternatif : de 20 mA à 10 A,
- en ohmmètre : de 200 Ω à 2 M Ω à pleine échelle, avec une chute de tension maximale de 200 mV. Remarquons que cette faible chute de tension ne permet pas, sur ces calibres, de tester des diodes, dont le seuil de conduction atteint 300 mV pour le germanium, et 500 mV environ pour le silicium. Il existe donc une gamme spéciale pour le test des semiconducteurs, avec un courant d'essai de 0,6 mA, et une tension maximale (à vide) de 3,2 volts.

Nous noterons enfin, sur le Conpa 2011, une mesure efficace vraie des tensions alternatives, quelle que soit la forme d'onde du signal, à condition toutefois que le facteur de crête F_c ne dépasse pas 6. Rappelons que :

$$F_c = \frac{V_{\text{crête}}}{V_{\text{efficace}}}$$

Cette mesure s'effectue grâce à l'emploi d'un circuit multiplicateur AD 536, de chez Analog Devices.

La gamme des adaptateurs

Elle est, comme nous l'avons déjà noté, extrêmement vaste et diverse, la société Chauvin Arnoux nous a confié, pour essais, plusieurs de ces adaptateurs, dont nous parlerons donc en détail : deux pinces ampèremétriques pour la mesure des fortes intensités ; l'adaptateur luxmètre ; l'adaptateur sonomètre ; enfin, l'adaptateur et une sonde thermométriques.

Nous nous contenterons, pour commencer, de citer brièvement les principaux autres accessoires, qui comprennent :

- un fréquencemètre pour fréquences industrielles, de 200 Hz à 20 kHz à pleine échelle,
- un capacimètre à 8 gammes de mesures, de 200 pF à 20 mF à pleine échelle,
- un teslamètre, avec capteur à effet Hall, autorisant la mesure des inductions magnétiques de 0,1 mT à 20 T, avec une précision meilleure que 3 %. L'étalonnage s'effectue à partir d'un aimant de référence incorporé,
- un mesureur de puissance optique. Avec six calibres s'étendant de 200 nW à 10 mW, et un domaine de longueurs d'ondes de 520 à 950 nm, cet adaptateur est destiné aux mesures sur les fibres optiques,

- un mesureur de terre, avec une gamme de mesure unique, de 0 à 2000 Ω . Des voyants de signalisation de défauts indiquent, entre autres, la présence de signaux parasites trop importants pour permettre une mesure correcte,

- un générateur de tension et de courant continus. Il délivre des intensités continues de référence réglables de 0 à 20 mA, et des tensions continues de 0 à 20 volts, avec affichage sur le multimètre associé. La précision est alors celle du Conpa, sur le calibre correspondant,

- un adaptateur thermo-anémomètre, donnant la température de l'air, sa vitesse, et la différence de température entre le capteur et l'air ambiant. Cet accessoire trouve ses principales applications dans le domaine de la climatisation et du chauffage.

On trouvera, en figure 1, le schéma synoptique de l'adaptateur. La cellule à effet Hall reçoit le courant de référence (2,5 mA), et injecte la tension de Hall sur un amplificateur différentiel. Un étage de sortie procède à l'addition de la tension amplifiée, et d'une tension réglable nécessaire à l'ajustage du zéro.

Le circuit magnétique de la pince (figure 2), constitué d'un noyau torique en tôles au silicium, doit être démagnétisé avant toute mesure en continu. Cette opération s'effectue grâce à un enroulement dans lequel on envoie un courant alternatif d'amplitude décroissante, à une fréquence de 50 kHz, de façon à annuler la surface du cycle d'hystérésis.

Certaines précautions doivent être respectées pour éliminer les erreurs de mesure. Elles concernent, no-

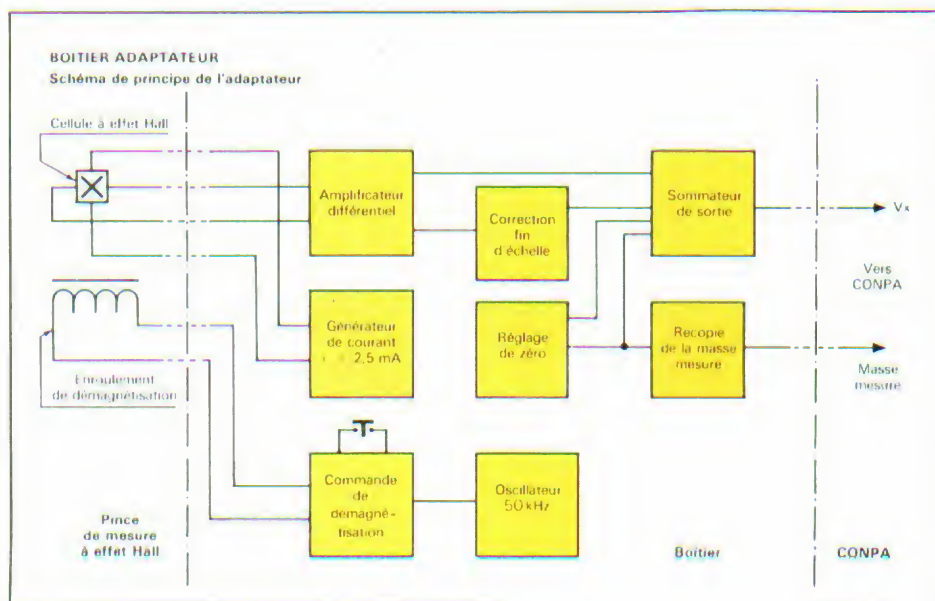


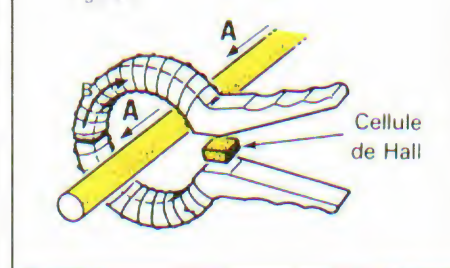
Figure 1

Les pinces ampèremétriques

Les utilisateurs du système Conpa peuvent choisir entre deux modèles de pinces ampèremétriques, différant essentiellement par la plage des intensités mesurables : de 0,05 à 100 A pour la petite pince, et de 1 à 1000 A pour la grande. Toutes deux exploitent l'effet Hall, auquel nous consacrons une étude en annexe.

La plus grosse pince offre deux calibres : de 1 à 200 A sur la position 200 mV continus du multimètre, et 1 à 1000 A sur la position 2 V. Elle accepte la mesure des intensités continues ou alternatives (jusqu'à 700 A efficaces), et le signal de sortie reproduit la forme du courant mesuré, dans un domaine de 0 à 1000 Hz.

Figure 2



talement, la position du conducteur testé à l'intérieur de la pince, et l'influence d'un éventuel conducteur voisin (figure 3). La notice d'emploi précise quantitativement les incidences de ces facteurs.

Sensible aux inductions magnétiques, la cellule de Hall l'est, évidemment, au champ magnétique terrestre, dans une proportion qui

dépend de l'orientation de la pince. Cet effet parasite se traduit, au maximum, par une dérive de 0,35 A.

Nous n'analyserons pas en détail la petite pince, dont le principe de fonctionnement reste le même, et dont nous avons indiqué la gamme d'utilisation.

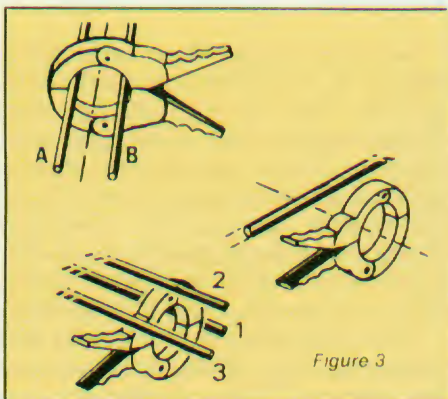


Figure 3

La plus grosse des pinces ampèremétriques permet de mesurer des intensités jusqu'à 1 000 A.

Le luxmètre

Là encore, nous renvoyons nos lecteurs à une étude annexe, où sont étudiées les grandeurs photométriques et leurs unités.

Avec l'adaptateur CL, les éclairagements sont mesurés en trois gammes, de 20 lux à 2000 lux à pleine échelle. Deux écrans réducteurs, introduisant respectivement une atténuation de 1/10° et de 1/100°, étendent ces gammes jusqu'à 20 000 ou 200 000 lux.

La mesure s'effectue grâce à une photopile au silicium, de 60 mm de diamètre, équipée d'un filtre à correction spectrale qui lui donne une courbe de réponse voisine de celle de l'œil humain. Il est possible aussi d'introduire un écran correcteur d'incidence, recommandé dans le

cas où les rayons lumineux parviennent sur le capteur avec des incidences obliques.

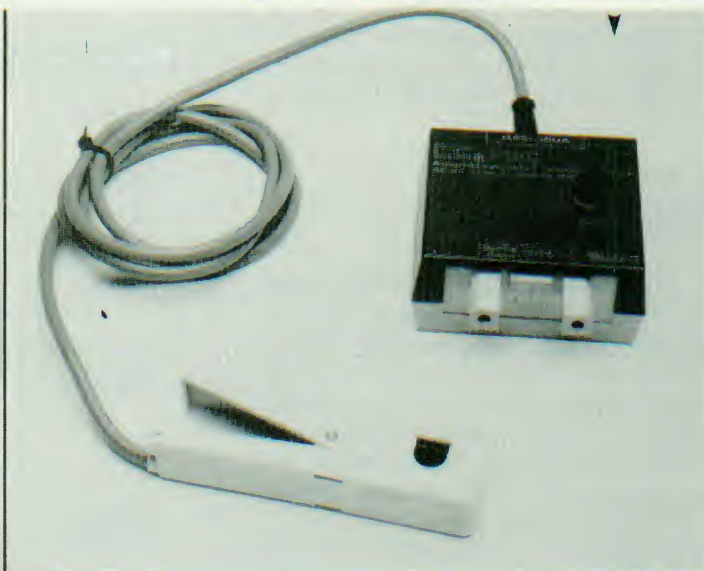
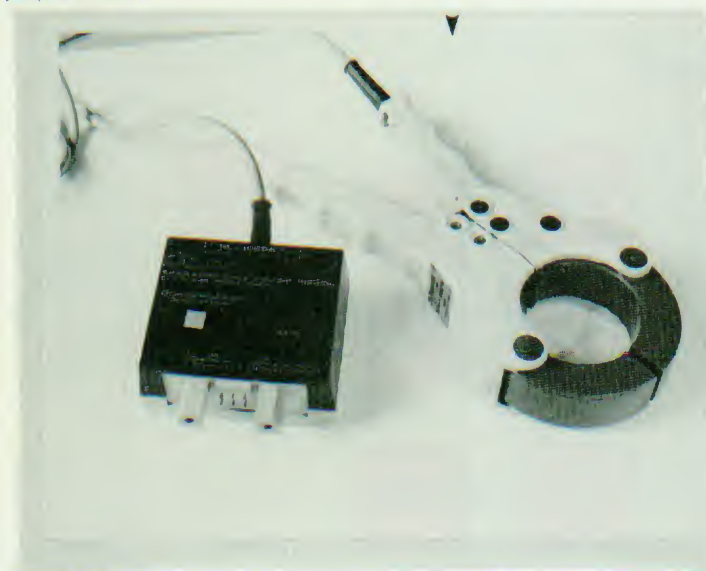
L'utilisation de différents diaphragmes, permet aussi les mesures de luminances sur différents types de sources.

L'adaptateur et les sondes thermométriques

L'adaptateur pyrométrique CP s'utilise avec différents modèles de sondes à résistance de platine, offrant toutes une résistance de 100 Ω à 0 °C. Suivant le calibre sélectionné sur le multimètre, les mesures sont possibles de - 200 à + 200 °C, ou de - 220 à + 850 °C.

Chaque sonde se raccorde à l'adaptateur par un connecteur DIN.

Vue de la pince ampèremétrique 100 A, et du son adaptateur.



Cellule de l'adaptateur luxmètre, avec l'un des écrans utilisables pour atténuer et introduire une correction d'incidence par diffusion.



Adaptateur thermométrique, équipé de la sonde DTS-P pour les mesures ponctuelles de température, par exemple sur des boîtiers de transistors.

Toutes sont constituées d'une gaine métallique terminée par l'élément sensible, et munies d'une poignée en plastique polysulfone, qui résiste à des températures de pointe de 175 °C. On pourra choisir :

- pour l'usage général, le capteur DUG-P, utilisable de -100 à +500 °C, avec une constante de temps de 15 s. Ce capteur est conseillé pour les liquides, les produits pâteux ou pulvérulents,
- pour les produits semi-durs (certains produits alimentaires par exemple), le capteur « aiguille » DEA-P, à extrémité bisautée,
- pour l'air ambiant (de -50 à +250 °C), le capteur DAA-P, qui présente l'avantage d'une faible constante de temps (3 s),
- pour des mesures ponctuelles sur des surfaces métalliques, le capteur DTS-P. Son élément sensible, très petit, est placé à l'extrémité de la gaine métallique, dans une pastille de téflon. Nous avons testé ce modèle, particulièrement adapté à la mesure des températures de boîtiers de transistors, de dissipateurs thermiques, etc. Pour assurer un bon contact thermique, il est recommandé d'utiliser de la graisse aux silicones,
- pour le contrôle des produits congelés, le capteur DPC-P. Sa forme spécialement étudiée permet de le glisser entre les produits surgelés.

Le sonomètre

Les mesures d'intensités sonores trouvent de très nombreuses applications : réglage d'un matériel de sonorisation, détection des sources de bruit « polluantes », etc.

Le sonomètre Chauvin Arnoux, constitué d'un adaptateur pour multimètre et d'un microphone débrochable (connecteur DIN), offre trois gammes de mesure, dans la plage de 25 Hz à 25 kHz, soit avec une ré-

ponse linéaire, soit avec une pondération de type A. Dans ce dernier cas, les trois gammes couvrent respectivement :

- de 40 à 70 dB, pour des valeurs instantanées de 30 à 80 dB.
- de 70 à 100 dB, pour des valeurs instantanées de 60 à 110 dB.
- de 100 à 130 dB, pour des valeurs instantanées de 90 à 140 dB.

On peut choisir des temps d'intégration de 1 s, 4 s, 30 s ou 60 s. Le microphone, de type électret, offre un diagramme omnidirectionnel.

Un exemple d'utilisation du système CONPA

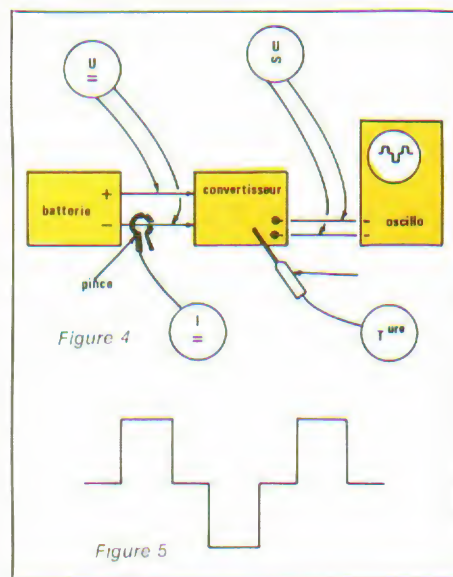
Disposant de tout l'ensemble que nous avons précédemment décrit, il nous a été permis, durant de longues semaines, d'en apprécier l'efficacité sur de nombreuses mesures. A titre d'exemple, nous voudrions montrer avec quelle facilité nous avons pu mettre au point un convertisseur de puissance (modèle assez voisin de celui décrit dans notre numéro 423), et en mesurer les caractéristiques.

Le montage est celui de la figure 4. Une batterie de 12 volts (66 Ah), fournit l'énergie primaire, par l'intermédiaire de courts cordons de très forte section. On charge le convertisseur par des ampoules branchées en parallèle, afin de pouvoir faire varier la puissance consommée. Un oscilloscope, en sortie, affiche en permanence la forme d'onde : une pseudo sinusoïde, en marches d'escalier (figure 5).

Les mesures qu'il est principalement intéressant d'effectuer sont les suivantes :

- tension efficace de sortie : le Conpa 2011, utilisé en voltmètre alternatif, la donne directement pour ce type de signal, dont le facteur de crête ne dépasse pas 2.
- intensité du courant d'entrée (continu). A pleine charge, il est voisin de 30 A. Nous l'avons mesuré avec la pince ampèremétrique, sur le calibre 200 A.
- rendement : c'est le rapport de la puissance délivrée en sortie, à la puissance consommée en entrée. La mesure de la tension et du courant de sortie, puis des mêmes grandeurs en entrée, en permettent facilement le calcul.
- la température des transistors de puissance, en l'occurrence des Hextet

de type IRF 131. Cette mesure est très facile avec l'adaptateur thermométrique, équipé de la sonde de contact DTS-P (en interposant un peu de graisse aux silicones). Des mesures en différents points du dissipateur thermique, nous ont permis de choisir le mieux adapté de deux modèles apparemment très voisins, mais aux profils légèrement différents.

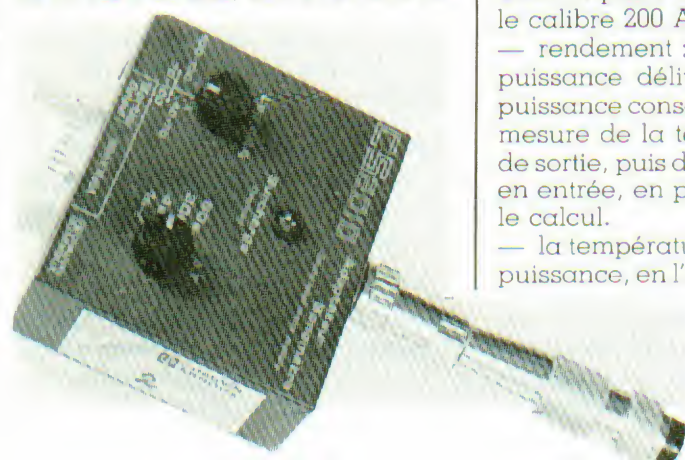


Nos conclusions

Manifestement conçu par une équipe d'ingénieurs guidée par le souci d'homogénéité, le système constitué par le Conpa 2011 (ou 2010) et ses multiples accessoires, offre un tel domaine de possibilités qu'on peut presque le considérer comme un laboratoire complet.

Naturellement, tous les adaptateurs ne sont pas utiles à chacun, et leur choix dépendra des besoins spécifiques. Pour le laboratoire d'électronique courant, on pourrait conseiller par exemple, outre le multimètre lui-même (notre préférence va nettement au 2011 pour ses mesures en valeurs efficaces vraies) : une pince ampèremétrique, un thermomètre, un capacimètre. Le développement des capteurs à effet Hall, et de leurs applications, conduit à effectuer des mesures d'inductions, pour lesquelles on appréciera le teslamètre.

Au total, voilà un matériel dont la richesse et la qualité ne souffrent aucune critique. Nous taxera-t-on de Chauvin...isme, si nous constatons que l'industrie française, parfois, accède au plus haut niveau international ?



Adaptateur sonométrique, équipé de son microphone électret.

Grandeurs et unités photométriques

On appelle « lumière » toute la partie du spectre électromagnétique à laquelle réagit l'œil, c'est-à-dire correspondant à des longueurs d'onde de 380 à 800 nm environ. Comme tout rayonnement électromagnétique, la lumière provient d'émetteurs (soleil, lampes à incandescence, tubes à décharge, etc.) et peut être captée par des récepteurs.

La photométrie englobe toutes les mesures touchant aux émetteurs, aux récepteurs, et aux conditions de propagation entre ces éléments extrêmes de la chaîne. En fonction du point de vue des utilisateurs, toutes les grandeurs n'offrent pas le même intérêt. Les éclairagistes privilégient le flux, l'intensité (pour une source), l'éclairement (sur une surface, par exemple la table de travail). Les opticiens travaillant sur les instruments, se préoccupent de luminance, etc.

Un appareil comme le luxmètre CONPA, mesure fondamentalement des éclairements, et, accessoirement, des luminances. Nous donnerons cependant, dans cette annexe, un aperçu de l'ensemble des grandeurs photométriques, indispensable à... une claire vision des problèmes ! L'ordre suivi, qui pourra surprendre d'abord, s'impose pour faciliter l'approche physique des phénomènes.

La notion de flux

Dans un état de fonctionnement permanent et stationnaire, une source (lampe à incandescence traversée par un courant continu par exemple), émet une puissance de rayonnement constante, qu'on exprime, comme toute puissance, en watts, dans le système MKSA légal.

Pourtant, à puissances égales, des rayonnements rouge, vert ou violet ne produisent pas les mêmes effets visuels, et ne transportent pas le même nombre de photons. La mesure de « débit », pour ces effets, n'est donc plus rattachée à des unités énergétiques. Pour caractériser la grandeur qui représente le débit de lumière, les photométristes utilisent alors, au lieu du mot « puissance », le mot *flux*, symbolisé par la lettre grecque Φ .

Dans l'aspect énergétique, le flux s'exprime en *watts*. Quand on envisage l'aspect corpusculaire, on l'exprime en *photons/seconde*. Pour les aspects visuels, ou photographiques, l'unité devient le *lumen*.

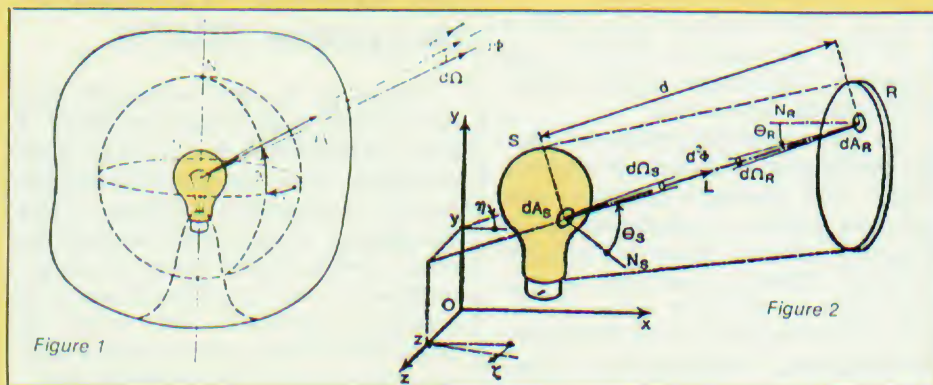
Au système légal MKSA (mètre, kilogramme, seconde, ampère), il faut, pour traiter de photométrie, choisir une grandeur fondamentale, et définir son unité. Cette grandeur est l'intensité, mesurée en *candelas*. Flux et lumen deviennent alors une grandeur et une unité dérivées, que nous ne pourrions définir qu'ultérieurement.

Etendue géométrique d'un pinceau lumineux

Considérons (figure 1) une source S et un récepteur R d'étendues finies, et baignant dans un milieu homogène (propagation rectiligne de la lumière).

On isole mentalement, sur S une surface infiniment petite dA_s , et sur R une surface infiniment petite dA_R , séparées par la distance d . θ_s et θ_R sont les angles que font chacune de ces surfaces avec la droite qui les joint.

De la source, on voit l'élément dA_R



sous un angle solide :

$$d\Omega_s = \cos \theta_R \cdot dA_R \cdot \frac{1}{d^2}$$

Du récepteur, on voit dA_s sous l'angle solide :

$$d\Omega_R = \cos \theta_s \cdot dA_s \cdot \frac{1}{d^2}$$

On appelle *étendue géométrique* du pinceau lumineux qui joint dA_s à dA_R la quantité d^2G (infiniment petit du deuxième ordre) :

$$\begin{aligned} d^2G &= dA_s \cdot \cos \theta_s \cdot d\Omega_s \\ &= dA_R \cdot \cos \theta_R \cdot d\Omega_R \end{aligned}$$

Ces deux relations montrent que l'étendue géométrique a pour unité le *mètre carré stéradian* ($m^2 \cdot sr$), le stéradian étant l'unité d'angle solide.

La luminance

Supposons le milieu non absorbant : il y a conservation du flux dans le pinceau délimité par dA_s et dA_R . Ce flux $d^2\Phi$ (infiniment petit du second ordre) est proportionnel à d^2G :

$$d^2\Phi = L d^2G$$

Cette relation définit la grandeur L , appelée *luminance* du pinceau. Elle montre que L représente la densité spatiale de flux, et admet pour unité, dans un système énergétique, le *watt par mètre carré et par stéradian* ($W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$).

La figure 1 montre que la luminance dépend, généralement, du pinceau considéré (direction du rayon moyen).

Intensité d'une source lumineuse

L'intensité I d'une source lumineuse, dans une direction donnée, est la valeur limite que prend le rapport du flux émis $\Delta\Phi$ dans l'angle solide $\Delta\Omega$, quand $\Delta\Omega$ tend vers zéro (figure 2). On a donc :

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$$

Généralement, l'intensité dépend de la direction d'observation.

Dans le système des unités lumineuses (voir plus haut), l'unité de base est celle d'intensité, appelée *candela* (cd). C'est l'intensité de 1/60 de cm^2 de corps noir porté à la température de solidification du platine (2 045° K).

Eclairement

La notion d'éclairement est liée à la surface réceptrice, celle de la page de revue que vous êtes en train de lire, par exemple.

L'éclairement E en un point donné de cette surface, est la valeur limite du rapport entre le flux $\Delta\Phi$ reçu, et l'aire de réception ΔA_R , lorsque ΔA_R tend vers zéro. Donc :

$$E = \frac{d\Phi}{dA_R}$$

Dans le système énergétique, l'unité d'éclairement est le *watt/mètre carré* ($W \cdot m^{-2}$). Dans le système photométrique, c'est le *lux*, ou *lumen/m²*.

L'effet Hall

Cet effet a été étudié et interprété, dans le cas des métaux, par le physicien Hall, en 1879. Il apparaît, dans les semiconducteurs extrinsèques, avec une intensité notablement plus grande, qui a permis de lui trouver maintes applications pratiques. La mesure des forts courants, qui nous intéresse ici, en est un exemple.

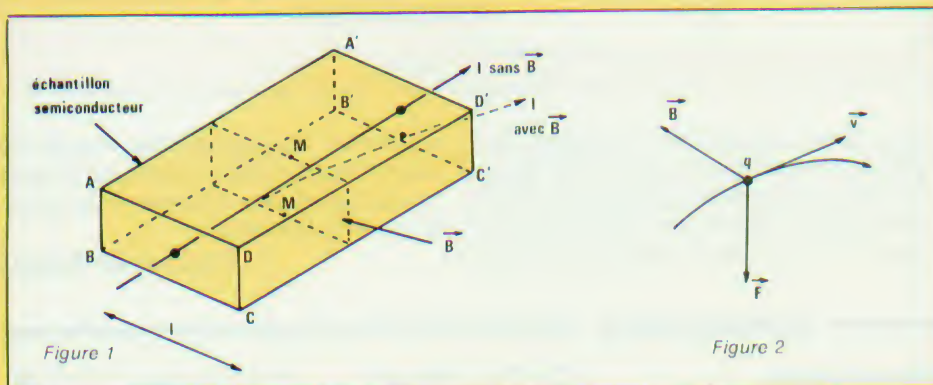
Mise en évidence de l'effet Hall

L'échantillon semiconducteur de la figure 1, en forme de parallélépipède rectangle, reçoit des électrodes métalliques sur ses faces opposées ABCD et A'B'C'D'. Un générateur relié à ces électrodes fait circuler, dans l'échantillon, un courant continu d'intensité I . Si on branche, entre les points opposés M et M', un voltmètre, celui-ci n'indique aucune différence de potentiel.

L'orientation de \vec{F} dépend du signe de la charge q . Cette dernière, au sein d'un semiconducteur, est soit un électron (charge négative), soit un trou (charge positive), avec :

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Reprenons l'échantillon de la figure 1, que nous représentons, en figure 3, selon une coupe parallèle au plan ABA'B'. Nous nous intéresserons au cas où les porteurs sont des électrons. En l'absence d'induction magnétique, les électrons libres ne



Reprenons maintenant la même expérience, en plongeant l'échantillon dans une induction magnétique B perpendiculaire aux faces ABA'B' et CDC'D'. Une différence de potentiel V_H , dite « potentiel de Hall », apparaît entre M et M'.

Les mesures montrent que, pour un semiconducteur donné, V_H est proportionnelle à l'induction magnétique B , et à la densité de courant j .

Interprétation de l'effet Hall

Lorsqu'une particule de charge électrique q se déplace à la vitesse \vec{v} dans une induction magnétique \vec{B} , elle est soumise à une force \vec{F} donnée par le produit vectoriel :

$$\vec{F} = q (\vec{v} \wedge \vec{B})$$

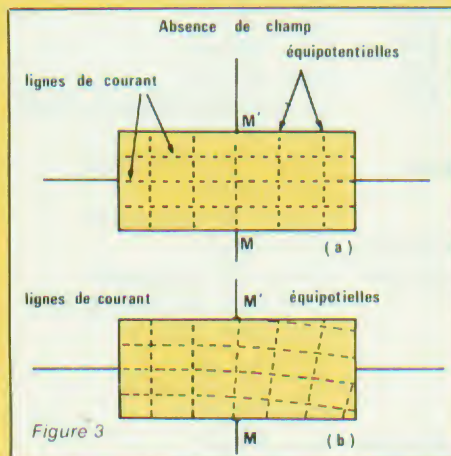
On remarquera que \vec{v} , \vec{B} et \vec{F} sont des grandeurs vectorielles caractérisées par leur module, leur direction, et leur sens.

Lorsque \vec{v} et B sont perpendiculaires (figure 2), la force \vec{F} , perpendiculaire au plan \vec{v} , \vec{B} , a pour module :

$$F = q v B$$

sont soumis qu'au champ électrique engendré par le générateur extérieur : les lignes de courant, rectilignes, s'orientent perpendiculairement aux plans des électrodes (figure 3, a) ; les surfaces équipotentielle sont alors des plans parallèles aux électrodes, et deux points tels que M et M' se trouvent sur la même équipotentielle. Il n'apparaît, entre eux, aucune tension.

Appliquons maintenant une induction \vec{B} , perpendiculaire au plan de la figure, et dirigée de l'avant vers l'arrière (figure



3, b). Les électrons, porteurs d'une charge négative, se déplacent de la droite vers la gauche (sens opposé au sens conventionnel du courant). La force \vec{F} due à l'induction magnétique est dirigée vers le haut. On observe donc une accumulation d'électrons sur la face supérieure de l'échantillon, et un déficit électronique sur la face inférieure. Le potentiel de Hall V_H prend l'orientation indiquée sur la figure 3, c.

Semiconducteurs intrinsèques, extrinsèques N et P

Remarquons d'abord que les trous :

- portent une charge positive,
- se déplacent en sens inverse des électrons.

En présence d'une induction magnétique, ils subissent donc une déviation de même sens que celle des électrons.

Dans un semiconducteur intrinsèque, la densité n des électrons égale la densité p des trous. Ces deux types de porteurs s'accumulent donc également sur la même face de l'échantillon, où leurs charges s'équilibrent. On ne devrait donc pas observer d'effet Hall dans ce cas. En pratique, il subsiste un léger effet, dû à la différence de mobilité des deux catégories de porteurs.

Dans un semiconducteur extrinsèque de type N, les électrons deviennent porteur majoritaires. Toutes autres choses égales (sens du courant et de l'induction), le potentiel de Hall prend la polarité indiquée dans la figure 3, c.

Pour un semiconducteur de type P, où les trous sont porteurs majoritaires, le potentiel de Hall s'inverse. L'effet Hall permet donc d'identifier les semiconducteurs N et P.

Constante de Hall

Un calcul simple (il suffit d'écrire qu'en régime permanent, la force électrique introduite par l'accumulation dissymétrique des porteurs équilibre la force due à l'induction), permet de calculer la tension de Hall V_H . Nous nous bornerons à l'énoncé du résultat :

$$V_H = R_H \frac{\vec{I} \cdot \vec{B}}{l}$$

où :

V_H , potentiel de Hall, s'exprime en volts,
 I , intensité du courant, s'exprime en am-
 pères,

B , intensité de l'induction, s'exprime en
 teslas,

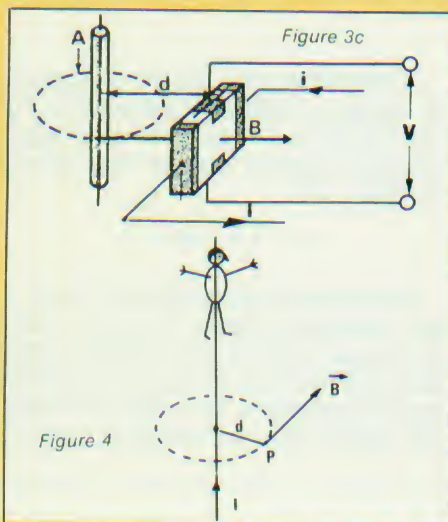
l , largeur du barreau (figure 1), s'ex-
 prime en mètres.

Le coefficient R_H , caractéristique de
 chaque semiconducteur, s'appelle sa
constante de Hall.

Effet Hall et pince ampèremétrique

Tout courant électrique crée, dans
 l'espace qui l'entoure, un champ magné-
 tique \vec{H} . Par intégration, la loi de Biot et
 Savart permet de déterminer ce champ en
 un point P situé à la distance d d'un
 conducteur rectiligne indéfini que par-
 court un courant d'intensité i (figure 4)).

Ce champ est perpendiculaire au plan
 défini par le fil et le point P, et dirigé vers
 la gauche d'un observateur traversé par
 le courant des pieds à la tête, et regar-
 dant vers P (cet observateur, que les
 traités d'électricité emparent avec obsti-



nation, est le brave et bien connu *bon-
 homme d'Ampère*).

L'intensité H du champ est donnée par
 la relation :

$$H = \frac{i}{2\pi d}$$

(système MKSA rationalisé). Il lui cor-
 respond, dans le vide (donc sensiblement
 aussi dans l'air), une induction :

$$B = \mu \cdot H$$

où μ est la perméabilité magnétique du
 vide.

Ces relations permettent, après éta-
 lonnage, de mesurer l'intensité i qui tra-
 verse un conducteur, par exploitation de
 l'effet Hall. On se reportera, pour l'aspect
 électronique du problème, à la partie
 correspondante de notre étude du
 CONPA 2011.

R. R.

suite de la page 34

dérive légèrement et il vous sera
 peut-être nécessaire de monter un
 potentiomètre de 47 k(A) en lieu et
 place de P_1 (récepteur). Mais ceci

n'est pas obligatoire, la dérive dé-
 pendant essentiellement de la qua-
 lité des composants employés. Il est
 conseillé d'utiliser une piste Cermet
 pour P_1 . Il ne nous reste qu'à vous

souhaiter une excellente écoute de
 votre chaîne Hifi à distance(!) mais
 ne comptez pas « pirater » la musi-
 que de votre voisin !

Christophe BASSO

Nomenclature

Récepteur

Tout chimique tantale 16 V,
 sauf indic.

Résistances

R_1 : 100 k Ω	R_{17} : 4,7 k Ω	R_{33} : 18 k Ω
R_2 : 150 k Ω	R_{18} : 2,2 k Ω	R_{34} : 33 k Ω
R_3 : 1 k Ω	R_{19} : 4,7 k Ω	R_{35} : 1 k Ω
R_4 : 1 k Ω	R_{20} : 4,7 k Ω	R_{36} : 1 k Ω
R_5 : 10 k Ω	R_{21} : 680 Ω	R_{37} : 1 k Ω
R_6 : 39 k Ω	R_{22} : 680 Ω	R_{38} : 1 k Ω
R_7 : 1 k Ω	R_{23} : 1,5 k Ω	R_{39} : 1 k Ω
R_8 : 150 k Ω	R_{24} : 680 Ω	R_{40} : 10 k Ω
R_9 : 1 k Ω	R_{25} : 680 Ω	R_{41} : 1 k Ω
R_{10} : 39 k Ω	R_{26} : 1,5 k Ω	R_{42} : 1 k Ω
R_{11} : 1 k Ω	R_{27} : 120 k Ω	R_{43} : 100 Ω
R_{12} : 10 k Ω	R_{28} : 1 k Ω	R_{44} : 820 k Ω
R_{13} : 1 k Ω	R_{29} : 3,3 k Ω	R_{45} : 10 k Ω
R_{14} : 2,2 k Ω	R_{30} : 10 k Ω	R_{46} : 10 k Ω
R_{15} : 4,7 k Ω	R_{31} : 22 k Ω	R_{47} : 10 k Ω
R_{16} : 100 Ω	R_{32} : 18 k Ω	

Circuits intégrés et divers

IC_1 : TL074
 IC_2 : CD4011
 IC_3 : CD4011
 IC_4 : CD4011
 IC_5 : TL082
 T_1, T_2, T_3 : BC238 B
 D_1, D_2 : OA 95.
 P_1 : 47 k Ω , couché
 P_2 : 100 k Ω , vertical.

Condensateurs

C_1 : 330 pF
 C_2 : 1 μ F chimique
 C_3 : 1 μ F chimique
 C_4 : 1,5 nF
 C_5 : 100 nF
 C_6 : 1,5 nF
 C_7 : 270 pF
 C_8 : 270 pF
 C_9 : 1 μ F chimique
 C_{10} : 1 μ F chimique
 C_{11} : 270 pF
 C_{12} : 270 pF
 C_{13} : 22 nF
 C_{14} : 470 pF
 C_{15} : 470 pF
 C_{16} : 22 nF
 C_{17} : 470 pF
 C_{18} : 470 pF
 C_{19} : 1 μ F chimique
 C_{20} : 850 pF
 C_{21} : 22 nF
 C_{22} : 470 pF
 C_{23} : 470 pF
 C_{24} : 0,33 μ F tantale 35 V
 C_{25} : 10 nF
 C_{26} : 1 μ F chimique
 C_{27} : 10 nF
 C_{28} : 1 μ F chimique
 C_{29} : 10 nF
 C_{30} : 1 μ F chimique
 C_{31} : 0,33 μ F tantale 35 V
 C_{32} : 22 nF/250 V
 C_{33} : 4,7 nF
 C_{34} : 22 nF/250 V
 C_{35} : 10 nF
 C_{36} : 39 pF

alimentation

$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_{12}$: 22 nF
 C_6, C_9 : 1 000 μ F/25 V

C_7, C_9 : 1 000 nF
 C_{10}, C_{11} : 2,2 μ F/16 V
 IC_1 : 7812
 IC_2 : 7912

Pt de diodes, 1 A, 20 V
 Transfo 2 \times 12 V, 6 VA.
 Coffret Retex.
 Embase din...

émetteur

Résistances

P_1 : 100 k Ω
 P_2 : 47 k Ω
 R_1 : 10 k Ω
 R_2 : 10 k Ω
 R_3 : 22 k Ω
 R_4 : 10 k Ω
 R_5 : 2,2 k Ω
 R_7 : 2,2 k Ω
 R_8 : 10 k Ω

Condensateurs

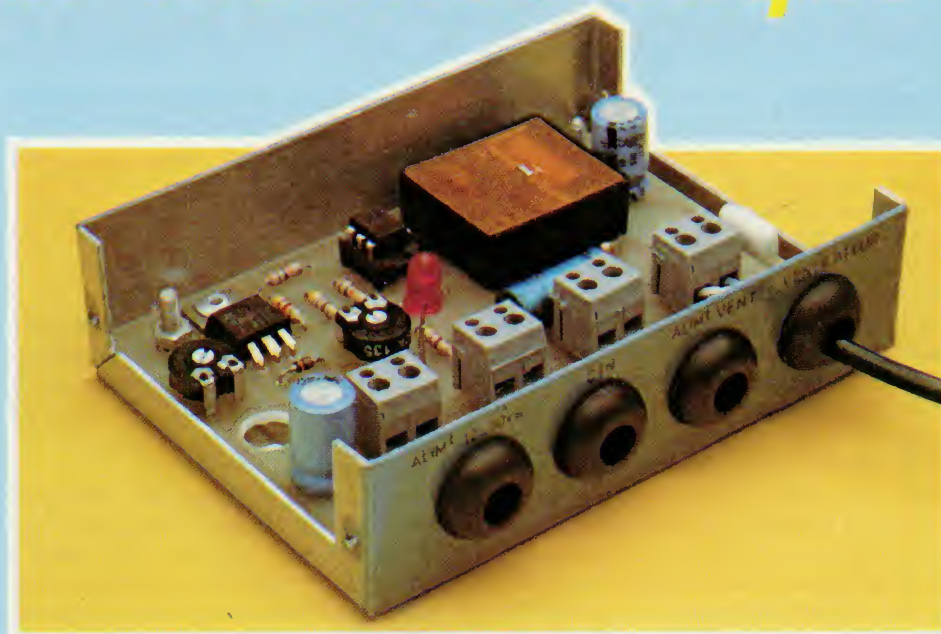
C_1 : 0,33 μ F tant. 16 V
 C_2 : 0,33 μ F tant. 16 V
 C_3 : 22 nF/250 V
 C_5 : 1 000 μ F/25 V
 C_6 : 4,7 μ F/25 V
 C_7 : 39 pF

Semi-conducteurs

D_1 : OA95
 D_2 : OA95
 T_1 : 2N 2905
 T_2 : 2N 2905
 IC_1 : CD4011
 IC_2 : CD4050
 Régul. : μ A 7812, pt diodes, coupelle
 ferrite (voir texte), coffret Retex, chip
 refroidisseur, etc.

Réalisation

Pour vos montages de grande puissance : Un Ventilateur thermostatique



Bon nombre de montages électroniques sont constitués de trois parties distinctes, à savoir : l'alimentation, la partie commande, enfin, l'étage de puissance. Entre autres cas, nous trouvons les amplificateurs audio-fréquence de sonorisation où la charge de sortie est constituée par les colonnes de haut-parleurs, ou bien encore la commande de moteurs continus ou alternatifs généralement réalisée à l'aide de thyristors ou de triacs. Notons de plus l'emploi de transistors de forte puissance constituant l'étage de sortie des émetteurs HF dont la charge se trouve être cette fois-ci l'antenne. Tous ces matériels ont par ailleurs leur énergie fournie par l'alimentation, qui, elle aussi, va devoir dissiper une puissance importante et dégager une chaleur certaine. Dans tous ces cas nous nous trouvons en présence d'une élévation de température importante qu'il conviendra de maintenir autant que faire se peut en deçà du seuil accepté par les semi-conducteurs de puissance.

La solution généralement retenue est presque toujours celle du refroidisseur ou radiateur dissipateur afin d'aider par échange thermique le trajet de la chaleur accumulée vers le milieu ambiant. Il arrive cependant que dans certains cas de forte puissance, le radiateur, même suffisamment dimensionné, ne suffise plus à l'évacuation correcte de la chaleur ou que ses dimensions deviennent alors prohibitives pour le montage. Il convient à ce moment de se pencher sur la ventilation forcée de cet élément, l'enclenchement-déclenchement devant s'effectuer à une température fixée à l'avance suivant les caractéristiques des éléments de puissance.

Présentation

Pour satisfaire aux exigences précédentes, nous avons mis au point un module thermostatique de ventilation pouvant refroidir dans d'excellentes conditions un ou plusieurs semi-conducteurs de puissance munis de leurs dissipateurs.

L'appareil est constitué d'un petit boîtier d'aluminium comportant sur le dessus le réglage de la température de consigne et une LED de signalisation d'enclenchement. Le ventilateur de refroidissement est monté sur le boîtier de notre maquette, mais peut, naturellement,

être situé à distance. Sur le côté du coffret, quatre passe-fils caoutchouc sont respectivement dévolus au passage des fils extérieurs. Alimentation en continu du module, sonde de mesure de température, alimentation continue ou alternative ventilateur et sortie dito.

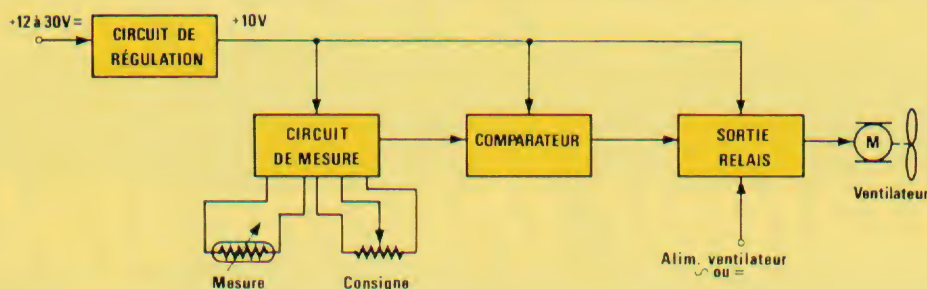


Figure 1

Principe

Le synoptique de principe du montage est donné à la **figure 1**. En premier lieu, un circuit de régulation autorise une plage d'alimentation du module relativement importante, la tension d'entrée pouvant s'échelonner entre 12 V et 30 V. Le choix déterminant de ce circuit a été principalement dicté par la possibilité de pouvoir « piquer » sur un quelconque des circuits de notre matériel à refroidir, une tension continue située dans les limites précitées. De plus la régulation permet de maintenir bien évidemment une tension de sortie aussi stable que possible, ce qui va garantir une excellente stabilité de notre rapport mesure/consigne, non perturbé par les écarts de tension d'alimentation amont qui ne manquent généralement pas de se produire dans les dispositifs à fort courant. Nous trouvons ensuite le circuit de mesure proprement dit. Une sonde de température effectue la mesure et un potentiomètre de consigne permet de fixer à l'avance la valeur souhaitée. L'écart des deux niveaux est ensuite appliqué à un comparateur de tension qui bascule dans un sens ou dans l'autre suivant que la mesure diffère de la consigne. Enfin, la sortie du comparateur commute un relais qui va enclencher ou déclencher le ventilateur de refroidissement. Le montage est

donc fort simple, ce qui garantit une bonne fiabilité ainsi qu'une optimisation maximum des éléments constitutifs.

Fonctionnement

Le schéma général du ventilateur thermostatique est donné à la **figure 2**. En dehors des éléments passifs et du relais, deux circuits intégrés régissent à eux seuls le fonctionnement total de l'ensemble. Pour la mesure, nous avons opté délibérément pour un circuit comparateur de tension à fort courant de sortie ; quant à la régulation de tension, il nous a paru judicieux d'employer un régulateur intégré ajustable permettant de régler facilement la tension continue préconisée pour le montage.

Sur le schéma de la **figure 3**, nous trouvons le principe de la mesure. Il s'agit en fait d'un montage « pont de wheatstone » dont nous allons rapidement rappeler les propriétés.

Soit quatre résistances montées deux à deux en pont et alimentées en deux points par une tension continue fixe, les deux autres points que nous avons baptisés X et Y permettant une mesure de tension.

Considérons comme référence 0 V le pôle négatif de l'alimentation. Appliquons la loi d'Ohm pour la première branche R_1/R_2 de ce montage :

$$U = R_1 i_1 + R_2 i_1 = i_1 (R_1 + R_2) \quad (1)$$

$$U_1 = R_2 i_1 \rightarrow i_1 = \frac{U_1}{R_2}$$

Vraie si aucun courant n'est prélevé au point X.

Remplaçons i_1 par sa valeur dans (1)

$$U = \frac{U_1}{R_2} (R_1 + R_2) \quad (2)$$

Faisons de même pour la seconde branche R_3/R_4 du montage :

$$U = R_4 i_2 + R_3 i_2 = i_2 (R_3 + R_4) \quad (3)$$

$$U_2 = R_3 i_2 \rightarrow i_2 = \frac{U_2}{R_3}$$

Remplaçons i_2 par sa valeur dans (3)

$$U = \frac{U_2}{R_3} (R_3 + R_4) \quad (4)$$

Faisons l'équivalence des deux identités (2) et (4).

$$U = \frac{U_2}{R_3} (R_3 + R_4) = \frac{U_1}{R_2} (R_1 + R_2)$$

La condition sine qua non d'équilibre de notre pont est naturellement $U_0 = 0$, ce qui nous permet d'écrire :

$$U_0 = 0 \rightarrow U_1 = U_2$$

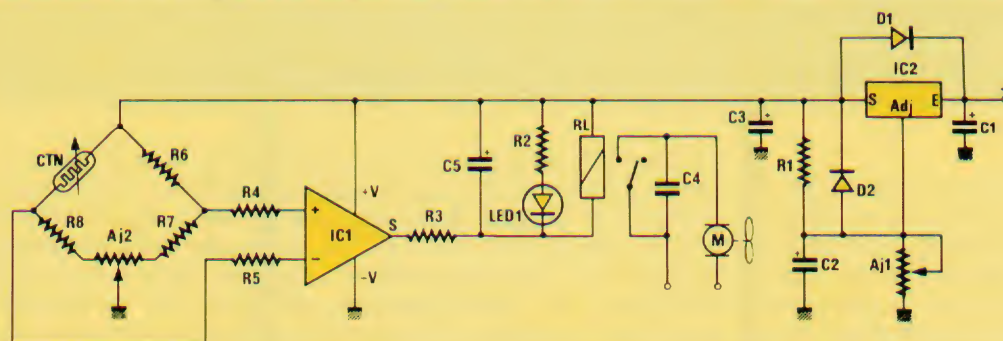


Figure 2

Réalisation

Dès lors :

$$\frac{R_3 + R_4}{R_3} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \rightarrow$$

$$R_2 (R_3 + R_4) = R_3 (R_1 + R_2)$$

Développons cette dernière identité et simplifions :

$$R_2 R_3 + R_2 R_4 = R_3 R_1 + R_3 R_2$$

d'où $R_2 R_4 = R_3 R_1$

Nous voyons donc que pour avoir $U_0 = 0$, c'est-à-dire une tension nulle entre nos deux points X et Y, il faut et il suffit que les produits en croix des résistances soient égaux.

Nous obtiendrons donc l'équilibre de notre pont pour $R_1 = R_3$ et $R_2 = R_4$.

Après ce bref rappel sur les paramètres et le fonctionnement du pont de wheatstone, envisageons maintenant le cas qui nous intéresse plus spécialement, celui de la mesure de température. Pour ce faire, nous allons modifier quelque peu notre pont de wheatstone en utilisant une thermistance dans une des branches à la place de R_1 et en ajoutant un potentiomètre en série avec R_2 et R_3 , le point milieu de cette résistance ajustable étant relié au pôle négatif de l'alimentation (0 V). Le schéma ainsi obtenu est donné à la figure 4. Rappelons à nos lecteurs que les CTN sont des thermistances à coefficient de température négatif et sont composées à partir d'un corps semi-conducteur. Leur résistivité, donc leur résistance décroît en fonction de la température lorsque celle-ci augmente. Ces éléments sont principalement composés d'un oxyde fritté, poudre comprimée sous forte pression puis chauffée à une température légèrement inférieure à la température de fusion. La plupart des CTN employées ont un coefficient de température négatif compris entre -3.10^{-2} et -5.10^{-2} et ont généralement une loi de variation proche du linéaire dans une portion donnée mais s'en éloigne notablement aux extrémités.

La valeur nominale de la thermistance que l'on trouve dans les documentations constructeur est donnée à 25°C. Leur valeur à cette température peut s'échelonner très couramment de 10 Ω à 470 k Ω (série K164 de chez Siemens par exemple). Si nous admettons que dans un intervalle de température déterminé la résistance varie linéairement avec la température, nous pouvons utili-

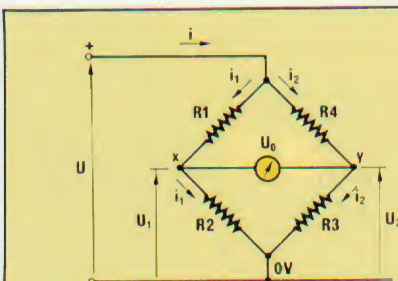


Figure 3

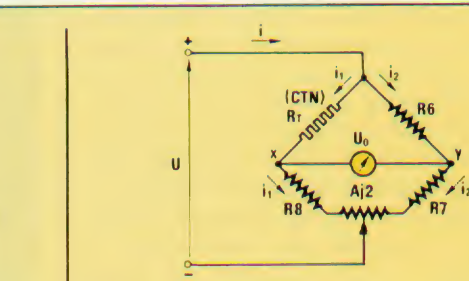


Figure 4

ser la thermistance comme élément de mesure dans notre pont de wheatstone de la figure 4.

R_T désigne alors la résistance variable avec la température, R_8 , R_3 , AJ_2 et R_7 les autres résistances du pont.

Si le pont est alimenté sous tension continue fixe et constante + U, nous savons pour l'avoir déterminée précédemment que la condition d'équilibre $U_0 = 0$ implique :

$$R_T(R_7 + kAJ_2) = R_8(R_3 + (1-k)AJ_2)$$

avec $k \leq 1$

Ce qui nous permet d'écrire :

$$R_T = R_8$$

et $R_7 + kAJ_2 = R_3 + (1-k)AJ_2$

Cette équation représente en fait la condition de sensibilité maximale de notre pont et détermine de par là-même toutes les valeurs de résistances dès qu'est connue la résistance nominale de la thermistance.

Pour cette dernière, nous avons opté pour un modèle de 5 k Ω à vis que l'on trouve facilement chez différents constructeurs (RTC, Siemens...). Le modèle à vis a été retenu de façon à faciliter dans les meilleures conditions possibles la fixation et la mesure sur n'importe quel refroidisseur.

La condition d'équilibre ayant été établie précédemment, notons l'adjonction du petit potentiomètre de consigne AJ_2 qui permet d'ajuster aussi précisément que possible la valeur de la thermistance R_T pour laquelle on obtient l'équilibre du pont. Ce petit potentiomètre représente donc le point de consigne de

température qu'il sera permis de faire varier dans de fortes proportions. Puisque nous avons choisi une résistance de 5 k Ω pour la CTN, il nous est facile de déterminer la valeur des autres composants du pont.

$$R_T = R_8 = 5 \text{ k}\Omega \quad R_7 = R_3 = 5 \text{ k}\Omega$$

Nous choisirons comme valeurs normalisées des résistances de 4,7 k Ω ou 5,1 k Ω . Considérons maintenant qu'à l'équilibre, le potentiomètre AJ_2 est en position médiane. Il faut donc que les deux ensembles $R_7 + AJ_2/2$ et $R_8 + AJ_2/2 = 4,7 \text{ k}\Omega$ ou 5,1 k Ω .

Nous choisirons donc pour AJ_2 une valeur double pour satisfaire la relation, ce qui nous donne $AJ_2 = 10 \text{ k}\Omega$, valeur normalisée pour les petits potentiomètres ajustables PIHER à souder directement sur circuit imprimé. Quant aux résistances R_7 et R_8 servant de résistance butée, on choisira une valeur correspondant au 1/10 d' AJ_2 , soit en valeur normalisée 470 Ω ou 510 Ω .

Notre pont de mesure se trouve ainsi complètement déterminé. Il suffit d'en stabiliser la tension d'alimentation + U que l'on prendra égale à 10 V pour obtenir une bonne régulation, la tension d'entrée pouvant s'échelonner de 12 V à 30 V.

Analysons maintenant le comparateur de tension mesure/consigne.

Le schéma est celui de la figure 5. Comme nous l'avons vu précédemment lorsque le pont est à l'équilibre, c'est-à-dire lorsque la valeur de consigne égale la mesure, la tension mesurée entre les points X et Y est nulle.

De même est donc nulle la tension

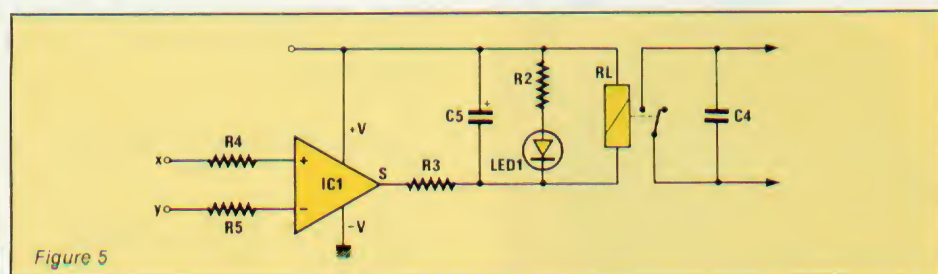


Figure 5

Réalisation

aux bornes des entrées inverseuses et non-inverseuses du circuit intégré IC1. Cette mesure est confiée à un amplificateur opérationnel à collecteur ouvert dont le schéma interne et le branchement sont données respectivement en figure 8 et figure 11. Ce circuit de petites dimensions possède 6 broches de connexion et permet un fort courant de sortie (70 mA maximum). Cette sortie à collecteur ouvert autorise l'emploi direct d'un élément de commutation comme un relais. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques principales de ce circuit :

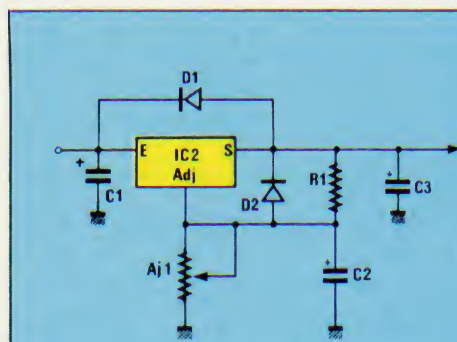


Figure 6

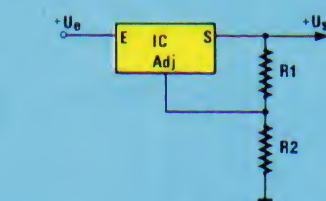


Figure 7

Référence	Boîtier	Tension d'alimentation (V)	Température de fonctionnement (°C)	Courant de sortie max. (A)	Tension offset (mV);
TAA761A	DIP 6	± 1,5 à ± 18	0 à 70°C	0,07	± 6

Lorsque la tension d'entrée entre les bornes inverseuses et non inverseuses est nulle, la sortie est à 1. Il suffit donc que cette tension nulle subisse un écart infime pour que le comparateur bascule et fasse passer sa sortie à 0, collant de ce fait le relais qui se trouve relié entre sortie et + alimentation.

Comme nos lecteurs l'ont bien compris, le basculement interviendra, soit lors du changement du point de consigne, soit, si ce dernier est fixe, lors du changement de température mesuré par la thermistance. La résistance R3 limite l'intensité de sortie du circuit intégré en fonction de la résistance de bobine relais, quant à l'ensemble R3-R5 il provoque une légère hystérésis évitant les enclenchements/déclenchements continus du relais de

Dans notre réalisation, le ventilateur a été fixé sur le boîtier de commande abritant l'électronique, mais chacun pourra fixer celui-ci à l'endroit le plus approprié pour ventiler le bloc de puissance considéré et éloigner le boîtier. L'emploi de silent blocs évite les désagréments dus aux vibrations.



sortie autour du point de consigne.

La LED1 associée à sa résistance de limitation de courant R2 permet la visualisation des enclenchements-déclenchements et, en l'absence de ventilateur, autorise le réglage du module thermostatique de l'extérieur.

Pour un éclairage satisfaisant de la LED, prenons un courant de 15 mA. Négligeons le $V_{CE\ sat}$ du dernier transistor du TAA761A et considérons d'après les données constructeurs que $U_{LED} \approx 2\text{ V}$.

Nous avons :

$$R_2 = \frac{U_{Alimentation} - U_{LED}}{I_{LED}} =$$

$$\frac{10 - 2}{15 \cdot 10^{-3}} = \frac{8 \cdot 10^3}{15} = 533 \Omega$$

Nous prendrons une valeur normalisée de 560Ω 1/4 W.

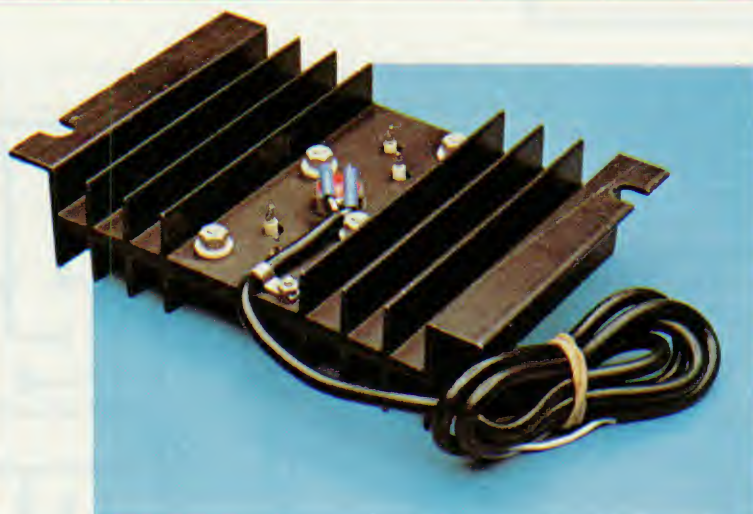
Pour en terminer avec ce schéma, signalons à nos lecteurs que l'enclenchement-déclenchement se faisant par des contacts, il est tout à fait possible d'employer soit un ventilateur continu basse tension, soit au contraire une alimentation secteur. On n'oubliera pas de câbler la petite capacité C4 de $0,01 \mu\text{F}$ servant à amortir les étincelles de rupture aux bornes des contacts relais donc à garantir une longévité accrue de celui-ci.

Le schéma du circuit de régulation est donné à la figure 6. En figure 7, nous trouvons le schéma de principe simplifié de ce montage.

Considérons ce dernier schéma. Nous voyons d'emblée qu'il y a peu de composants. En fait trois peuvent



Réalisation



La thermistance est vissée sur le dissipateur du bloc de puissance entre deux transistors par exemple.

suffire. Le montage est essentiellement composé d'un circuit intégré 3 broches de type LM317T ou TDB0117 dont le branchement est donné à la figure 10. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques d'un tel circuit.

- Boîtier plastique de puissance : type TO220
- Tension maximale d'entrée non régulée : 40 V
- Tension de sortie variable régulée : de 1,2 V à 37 V
- Régulateur de tension positif, courant maximum : 1,5 A.

L'emploi d'un tel circuit régulateur présente de nombreux avantages : facilité d'emploi (peu de composants externes), possibilité de courant de sortie pouvant atteindre 1,5 A, limi-

tation de courant et protection contre les surcharges thermiques.

Si nous reprenons le schéma de la figure 7, il circule entre les résistances R_1 , R_2 connectées entre la sortie, l'entrée d'ajustage et le 0 V un courant constant qui crée la tension de référence. Celle-ci pour le régulateur en question est égale à 1,2 V. Eu égard à cette valeur et aux deux résistances R_1 - R_2 , la tension de sortie se détermine de façon fort simple ; on a la relation :

$$U_s = 1,2 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

Or, nous avons vu que notre module pouvait fonctionner de 12 V à 30 V et que nous avons choisi en sortie une tension régulée de 10 V.

D'autre part, la valeur typique de la résistance R_1 , préconisée par le constructeur pour ce genre de circuit est de 240 Ω , par suite, et en appliquant la relation donnée, nous en déduisons facilement la valeur que doit avoir R_2 pour obtenir nos 10 V en sortie régulateur.

$$U_s = 1,2 + \frac{1,2 R_2}{R_1} \rightarrow$$

$$R_1 U_s = 1,2 R_1 + 1,2 R_2$$

$$R_1 (U_s - 1,2) = 1,2 R_2$$

$$\text{d'où } R_2 = \frac{240 (10 - 1,2)}{1,2} =$$

$$R_2 = R_1 \frac{(U_s - 1,2)}{1,2}$$

avec $R_1 = 240 \Omega$

$$U_s = 10 \text{ V}$$

$$\frac{240 \times 8,8}{1,2} = 1,76 \text{ k}\Omega \approx 1,8 \text{ k}\Omega$$

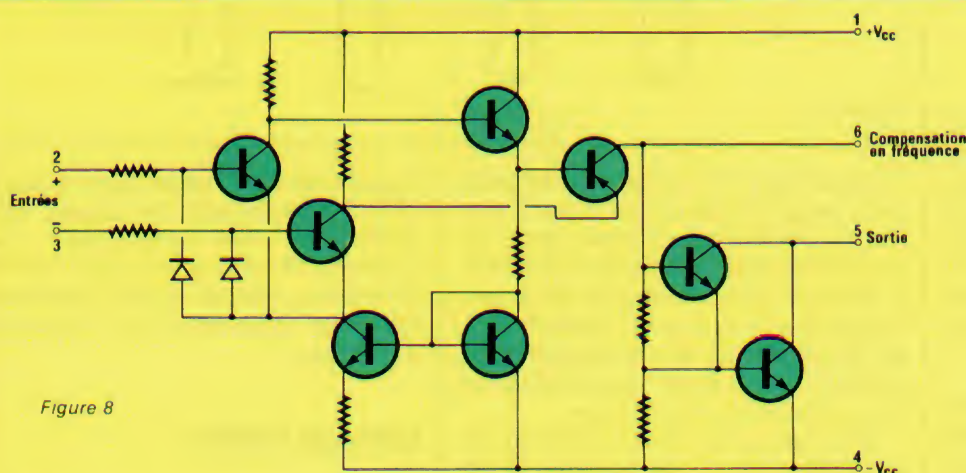


Figure 8

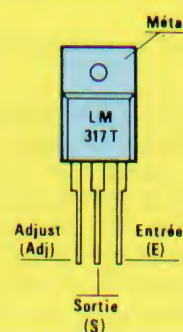


Figure 10

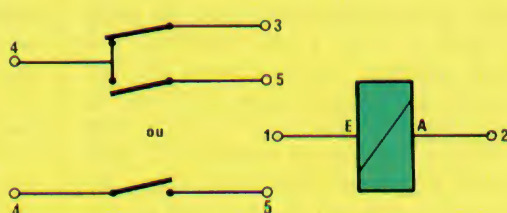
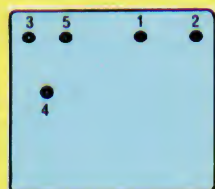
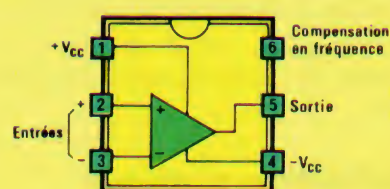


Figure 9



Réalisation

Cette valeur se trouve être la valeur intrinsèque de la résistance R_2 , pour obtenir exactement $U_s = 10$ V. Comme nous désirons pouvoir ajuster aussi précisément que possible cette tension et vu les tolérances et dispersions des éléments, considérons cette valeur de $1,8 \text{ k}\Omega$ comme le point milieu d'une résistance ajustable que nous voyons maintenant apparaître en Aj_1 sur le schéma de la figure 6. Cette résistance variable doit donc avoir une valeur double de R_2 soit $3,6 \text{ k}\Omega$.

Comme cette valeur n'est pas normalisée pour les petits potentiomètres ajustables à implantation directe sur circuit imprimé, nous choisissons la valeur la plus proche, soit $4,7 \text{ k}\Omega$. Avec cette valeur, nous obtiendrons un réglage en souplesse de la tension de sortie U_s .

Les autres éléments de ce montage régulateur appellent peu de commentaires particuliers. C_1 sert uniquement de filtrage au cas où la tension d'entrée serait prise en un endroit redressé mal filtré. Le petit condensateur au tantale C_2 minimise bruit et accrochage en sortie du régulateur intégré lorsque celui-ci est peu chargé. Quant à C_3 , il élimine la composante de bruit qui risquerait de perturber le fonctionnement de la mesure. D_1 et D_2 montées en inverse servent uniquement à la protection du circuit intégré lors de tensions inverses.

Précisions sur le relais employé

Il s'agit d'un modèle relais carte E préconisé dans les fiches composants de la revue. On le trouvera sous différentes références chez les fabricants cités. En fait, pour notre maquette, nous avons opté pour le modèle Siemens 12 V 1 RT à monter horizontalement sur le circuit imprimé.

Nous avons choisi l'implantation horizontale parce que la faible épaisseur de notre boîtier ne permettait pas le montage du relais identique à implantation verticale.

En figure 9, nous donnons le schéma de branchement d'un tel relais.

Réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé, vue côté cuivre, est donné à la figure 12.

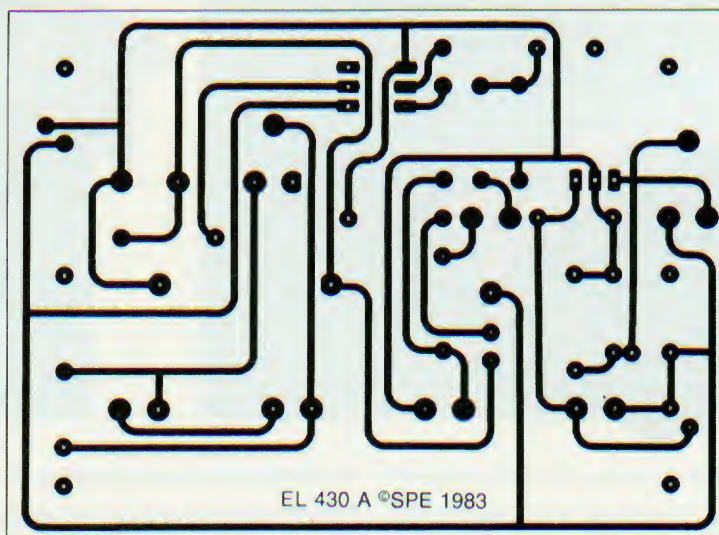


Figure 12

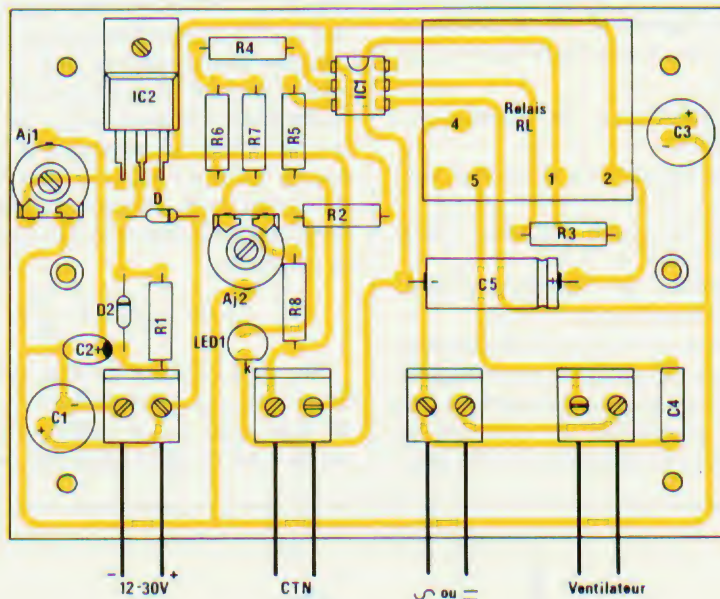


Figure 13

On procédera de la façon habituelle pour ce genre de circuit. Il sera réalisé en verre époxy simple face. On n'oubliera pas les 4 trous de fixation à chaque coin, ainsi que les 2 perçages de $\varnothing 6,5$ mm pour pouvoir passer la lame d'un tournevis lors de la fixation du module thermostatique sur un support quelconque.

A la figure 13, nous trouvons l'implantation des composants et le schéma de raccordement. On câblera en premier lieu tous les composants à plat pour terminer par ceux debout. Le régulateur de tension IC_2 est plaqué sur le circuit et fixé au moyen de vis ou d'un petit rivet « POP ». Le circuit intégré IC_1 sera monté sur un support 6 broches. Au cas où l'on aurait du mal à se procurer celui-ci, il suffit de prendre un support 8 broches et de replier

2 broches. Enfin on terminera par la LED en ayant soin de laisser suffisamment de longueur aux connexions pour que la LED, lors de la finition, voit sa partie lumineuse dépasser légèrement du couvercle du boîtier.

Usinage boîtier

On trouvera en figure 14 le schéma de perçage du boîtier. Celui-ci est un modèle courant en aluminium. On commencera par le perçage du dessus du boîtier, ces deux trous servant respectivement à la signalisation et au réglage. Suivant le cas envisagé, on fixera ou non le ventilateur de refroidissement sur le dessus du coffret. Si cette solution est retenue, cas de notre ma-

quette, ne pas oublier d'isoler mécaniquement le ventilateur par des petits silent-blocs en caoutchouc. Le devant du coffret est percé de quatre trous de $\varnothing 10$ pour les passe-fils caoutchouc qui seront montés après que le circuit imprimé ait été mis en place. Quant au dessous du boîtier, il sera usiné conformément à la figure 14.

Essais, réglages

Le circuit imprimé terminé sera tout d'abord essayé sans être monté dans le boîtier. Pour cela on procédera comme suit. Faire le raccordement des éléments extérieurs en suivant le schéma de câblage de la figure 13. Alimenter le module avec une tension continue comprise entre 12 V et 30 V. Connecter un voltmètre en sortie du circuit intégré IC₂ et

tourner doucement le potentiomètre AJ₁ pour obtenir exactement $U_s = 10$ V. On branchera ensuite la CTN sur le bornier correspondant et l'on agira sur AJ₂ de part et d'autre. Le relais doit coller et décoller au seuil déterminé par la thermistance (température ambiante). La LED doit s'allumer et s'éteindre dans les mêmes conditions. L'essai de commutation est terminé, il ne reste plus qu'à monter le circuit imprimé dans le boîtier et faire le réglage de température. On agira conformément au schéma de la figure 15. Après avoir effectué tous les raccordements, le potentiomètre de consigne AJ₂ sera positionné au milieu de sa course. La thermistance sera glissée dans une petite éprouvette en verre pyrex, qui elle-même baignera dans un récipient contenant de l'eau. De temps en temps, agiter l'eau autour de l'éprouvette et du thermomètre. Lorsque la température de consigne fixée sera lue sur le thermomètre, il suffit de tourner doucement AJ₂

jusqu'à atteindre le seuil de commutation du relais, le ventilateur doit tourner et la LED rouge s'allumer. Le réglage de consigne est terminé et si l'on souhaite qu'il soit définitif, on bloquera l'axe de l'ajustable par un point de colle ou de vernis.

Conclusion

Par ce montage simple, nous espérons avoir satisfait bon nombre de nos lecteurs pour qui le trépas prématuré de leurs semi-conducteurs de puissance devenait une hantise. A ceux-là nous ne saurions trop conseiller de relire l'excellent article paru sous la plume de René RATEAU dans Radio-Plans n° 417 d'août 1982 sur le bon choix d'un radiateur et les différentes techniques du refroidissement. Qu'ils ne doutent cependant pas que pour les cas extrêmes un radiateur bien choisi associé à ce ventilateur thermostatique leur donnera complète satisfaction.

CYRILLA

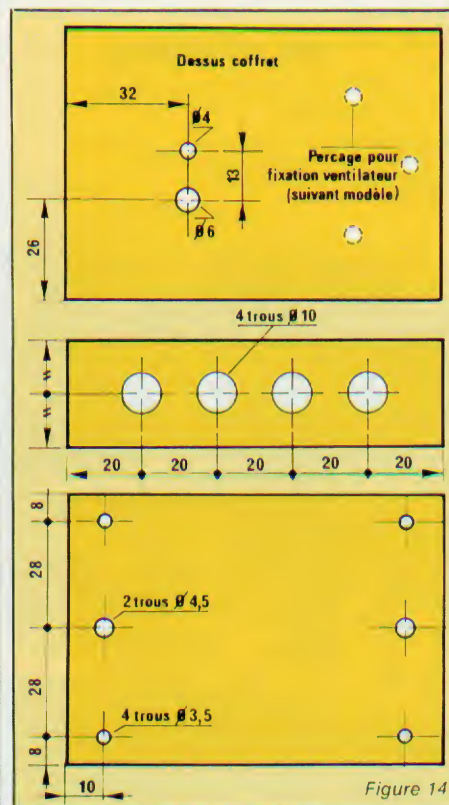


Figure 14

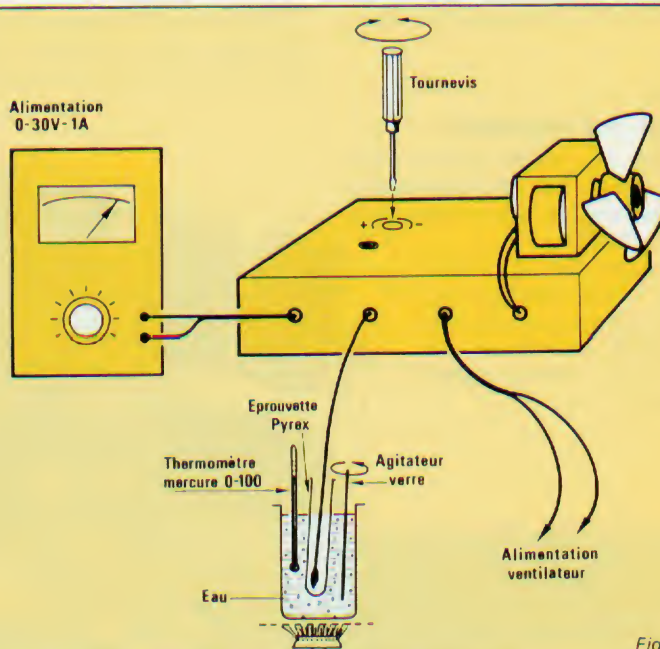


Figure 15

Nomenclature

Résistances

- R₁ : 240 Ω 1/4 W
- R₂ : 560 Ω 1/4 W
- R₃ : 12 Ω 1/4 W
- R₄ : 18 k Ω 1/4 W
- R₅ : 18 k Ω 1/4 W
- R₆ : 4,7 k Ω ou 5,1 k Ω
- R₇ : 470 Ω ou 510 Ω
- R₈ : 470 Ω ou 510 Ω
- R_T : thermistance 5 k Ω à vis

Résistances ajustables

- AJ₁ : Piher horizontale 4,7 k Ω

- AJ₂ : Piher verticale 10 k Ω ou ISKRA verticale

Condensateurs

- C₁ : 100 μ F/25 V, électrochimique vertical
- C₂ : 4,7 μ F/35 V, tantale goutte
- C₃ : 100 μ F/25 V, électrochimique vertical
- C₄ : 100 μ F/400 V, polyester
- C₅ : 100 μ F/35 V, électrochimique horizontal

Diodes

- D₁ : BAX13 ou 1N914
- D₂ : BAX13 ou 1N914

- LED₁ : $\varnothing 5$ mm rouge

Circuits intégrés

- IC₁ : TAA761A
- IC₂ : LM317T ou TDB0117

Divers

- 1 support de circuit intégré 6 ou 8 broches
- 1 clips pour LED $\varnothing 5$ mm
- 4 passe-fils caoutchouc $\varnothing 10$ mm
- 1 relais carte E 12 V/1RT référence SIEMENS V23027 A0002 A101
- 1 boîtier TEK0 3A
- 1 petit ventilateur BT ou secteur Visserie, entretoise...



Chez vous et à votre rythme

UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

voltmètre, oscilloscope, générateur HF, ampli-tuner stéréo, téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



institut privé d'enseignement à distance

21100 DIJON - FRANCE, Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie
(91) 54.39.07

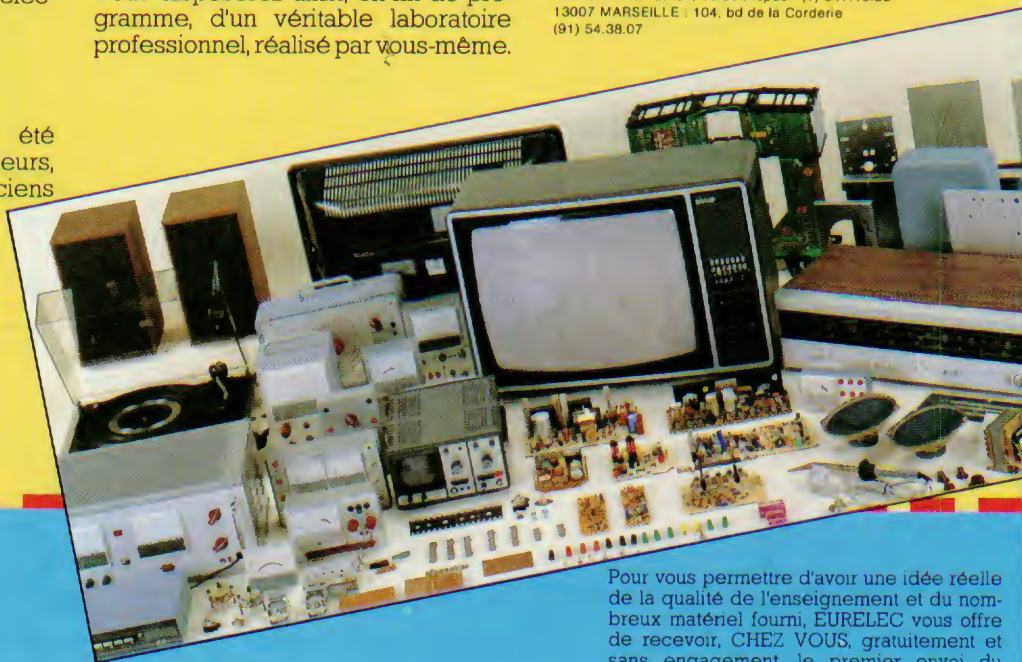
Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentées de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE :
(Pour les enfants, signature des parents).

BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____

Adresse : _____

Ville _____ Code postal _____

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
- ☐ ELECTROTECHNIQUE
- ☐ ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- ☐ INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS

• Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrai le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

• Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

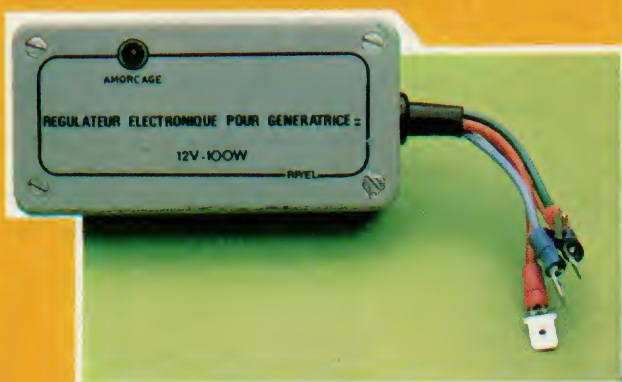
09146

Régulateur électronique pour génératrice continue

Temps ⌚
Difficulté ★
Dépense 💰

Quel lecteur ne possède pas dans son atelier ou ne peut se procurer à moindre frais une petite dynamo de voiture ou de moto ? bien que décrié face aux alternateurs modernes, ce l'automobile et peut encore intéressants à son détenteur. l'adjonction de petits ensembles dynamo-batterie sur voitures et motos anciennes ou de collection, les voiturettes fort à la mode, les petits moteurs de bateaux démunis d'alternateurs de charge, et toutes utilisations où un tel ensemble, de par ses caractéristiques encombrement-prix, s'impose.

matériel fit les beaux jours de rendre bien des services Citons pour exemple



Or, si les petites dynamos de charge se trouvent aisément et se remettent facilement en état (nettoyage du collecteur et des charbons), il n'en est généralement pas de même du régulateur de charge. Cet appareil électro-mécanique est souvent introuvable en bon état, les contacts étant le plus souvent usés et oxydés, et il n'est malheureusement pas question de le remplacer par un régulateur de tension pour alterna-

teur, la régulation dynamo-batterie n'ayant pas les mêmes critères que celle d'un ensemble alternateur-batterie. Il nous paraît donc intéressant et avantageux de faire profiter nos lecteurs d'un régulateur pour dynamo entièrement électronique, pouvant s'adapter facilement dans bien des circonstances.

Réalisé dans un coffret en ABS de faibles dimensions qui comprend

toute l'électronique, la signalisation d'amorçage et les protections, ce petit montage pourra se loger facilement. Quatre fils repérés sortent par un passe-fil caoutchouc et sont raccordés d'une part à la génératrice de charge, d'autre part à la batterie.

Deux vis de fixation peuvent être raccordées, soit au pôle négatif, soit au pôle positif selon qu'on désire le positif ou le négatif à la masse.

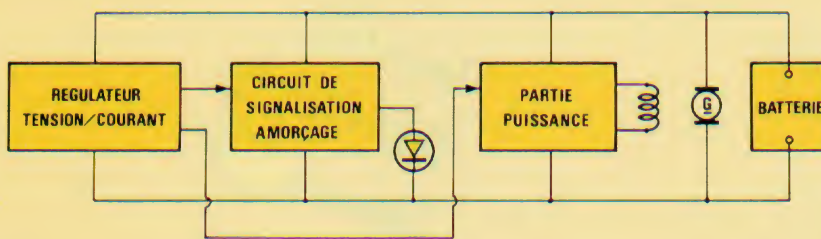


Figure 1

Principe

Le synoptique de principe est donné à la figure 1. Un circuit de mesure de tension transforme cette donnée en un courant plus ou moins important. Ce courant attaque un amplificateur de puissance dont la sortie est reliée directement au bobinage d'excitation (inducteur) de la dynamo. Notons encore un circuit de signalisation d'amorçage et de charge.

Quelques rappels sur les génératrices continues

Appelée dynamo, cette machine comprend trois organes principaux : l'inducteur, l'induit, le collecteur. L'inducteur est formé d'un électroaimant à deux pôles ou à plusieurs paires de pôles. Ce bobinage ou les pièces polaires sont complètement entourées par une carcasse de fonte ou d'acier de manière à réduire au minimum les pertes magnétiques. L'induit, quant à lui, est formé d'un bobinage sur un noyau de feuilles de fer doux isolées les unes des autres par des feuilles isolantes en vue de réduire au minimum les pertes dues aux courants de Foucault. On dit que l'induit est feuilleté. Le bobinage est

soigneusement isolé du noyau. L'induit, monté sur un arbre, tourne entre les pôles de l'inducteur en ménageant un entrefer le plus faible possible. Enfin, le collecteur est formé de lames de cuivre isolées de l'arbre, solidaire de l'induit, et isolées les unes des autres par des feuilles de mica. Deux frotteurs en charbon (balais) sont appliqués sur le collecteur en des points diamétralement opposés. Le contact des balais sur le collecteur est assuré par des ressorts, chaque balai avec son ressort est monté dans un porte-balai d'où part le fil d'utilisation.

Cette rapide description rappelée, venons-en maintenant au classement des dynamos.

D'après le mode d'alimentation de l'inducteur (mode d'excitation), on distingue les dynamos à excitation séparée et les dynamos auto excitatrices. Dans le premier type, le courant qui circule dans l'inducteur provient d'une source étrangère à la machine ; pour le second type, on distingue trois cas :

• Dynamo série.

Le courant produit par la machine circule tout entier dans l'inducteur. Il n'y a donc pas besoin d'un grand nombre de spires pour obtenir la force magnétomotrice nécessaire ;

par contre, ces spires doivent être en gros fils pour éviter des pertes et un échauffement exagérés.

• Dynamo Shunt.

Dans cette dynamo, c'est une dérivation du courant principal qui circule dans l'inducteur et produit l'excitation. Comme il ne passe dans l'inducteur qu'une faible partie du courant, il faut un grand nombre de spires pour obtenir la force magnétomotrice nécessaire. Par contre, le fil pourra être fin.

• Dynamo compound ou à excitation composée.

Dans ce dernier cas, on fait passer dans l'inducteur, à la fois le courant principal et une dérivation, en calculant le nombre de spires de chacun des enroulements de manière à obtenir une force magnétomotrice convenable.

Dans toutes les dynamos auto-excitatrices, l'amorçage de la machine, c'est-à-dire la production du courant au début de la rotation, est dû au magnétisme rémanent de l'inducteur. Lorsqu'une dynamo n'a pas fonctionné depuis longtemps, il arrive qu'on soit obligé de l'amorcer la première fois par une excitation séparée.

Nous retiendrons de ces explications que la machine qui nous intéresse plus spécialement pour la recharge et l'entretien des batteries est la dynamo shunt, pour plusieurs raisons que nous allons énoncer.

Tout d'abord, l'amorçage est impossible en court-circuit. En effet, tout le courant produit grâce au magnétisme rémanent de l'inducteur, passe dans la résistance extérieure très faible et un courant pratiquement nul passe dans l'enroulement inducteur, beaucoup plus résistant, puisque formé d'un fil long et fin (voir précédemment) ; ensuite nous sa-

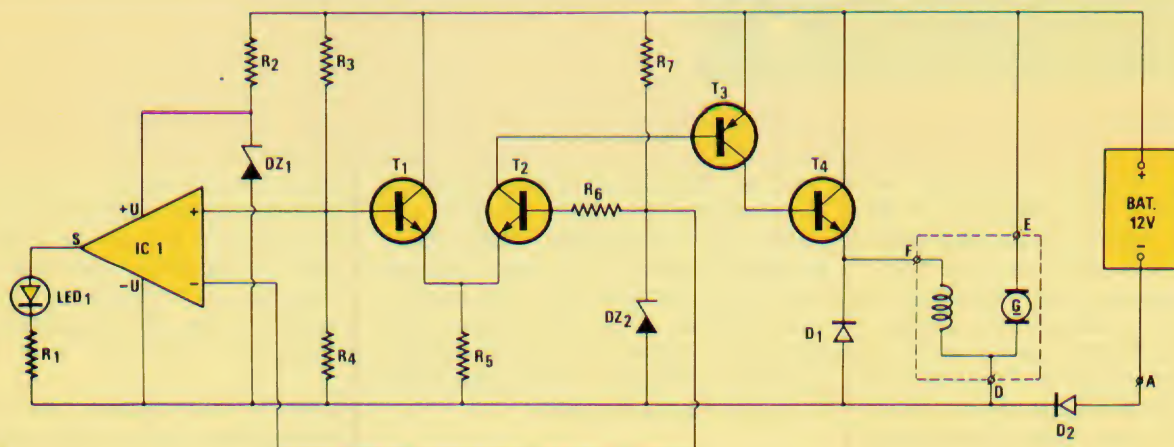


Figure 2

vons que dans le cas de dérivation, les intensités sont inversement proportionnelles aux résistances.

Par ailleurs l'amorçage s'effectue en circuit ouvert, aucun courant ne peut passer dans le circuit extérieur et tout le courant produit grâce au magnétisme rémanent de l'inducteur passe dans l'enroulement de cet inducteur. Enfin l'amorçage ne peut être obtenu que pour un seul sens de rotation, celui pour lequel le courant induit renforce le magnétisme rémanent de l'inducteur.

Cette machine convient donc bien pour la charge des accumulateurs. En effet, si la batterie vient à se décharger accidentellement dans la dynamo, le courant continue à passer dans le même sens dans l'inducteur dont la polarité n'est pas changée. On peut donc remettre la génératrice en marche sans risquer de changer la polarité de la batterie.

Régulation de la dynamo shunt

La tension aux bornes d'une dynamo shunt diminue lorsque l'intensité du courant débité augmente. On règle la différence de potentiel aux bornes en agissant sur un rhéostat monté en série avec l'inducteur et appelé rhéostat d'excitation. Grâce à cette manœuvre, la machine peut donc alimenter, c'est-à-dire charger notre batterie sous une différence de potentiel constante. Comme il n'est pas question de jouer manuellement sur le rhéostat d'excitation, notre régulateur électronique a pour but de pallier automatiquement cette manœuvre d'autant plus que le régime du moteur d'entraînement (bateau, voiture, éolienne, etc.) peut varier dans des proportions fort importantes.

Fonctionnement

Le schéma général du régulateur est donné à la figure 2. Il se compose principalement de trois parties distinctes, à savoir :

- La mesure de tension effectuée grâce à un amplificateur opérationnel tension/courant à deux transistors.
- La visualisation de l'amorçage réalisée par un comparateur de tension à circuit intégré.
- Le circuit de puissance. C'est un montage « muscleur » qui, faisant varier l'excitation de l'inducteur en fonction du nombre de tours moteur, permet de garder constant la tension aux bornes de

la batterie de façon à ne pas sous-charger ou surcharger celle-ci.

- Enfin, les protections indispensables inhérentes à ce genre de montage sont confiées aux diodes D_1 et D_2 .

Voyons maintenant plus en détail le fonctionnement propre à chaque sous-ensemble.

À la figure 3, nous trouvons la représentation de l'amplificateur différentiel à transistors. La résistance R_5 est commune, elle se trouve traversée par le courant collecteur des deux transistors T_1 et T_2 . La tension sur les deux émetteurs est donc identique. En ce qui concerne les polarisations de base, nous avons fixé le potentiel de base du transistor T_2 par une diode de référence DZ_2 , sa résistance d'alimentation étant R_7 .

$E_1 + \varepsilon$ cette tension qui se trouve comparée à E_2 fixe. L'amplificateur différentiel, comme son nom l'indique, va amplifier la différence de tension existant entre ces deux tensions, il va donc en résulter une variation plus ou moins importante du courant I en sortie collecteur de T_2 .

Nous voyons donc que par une mesure comparative de tension, nous allons obtenir une régulation du courant de sortie, ce courant étant appliqué à l'entrée d'un montage amplificateur à grand gain que nous étudions ci-dessous.

Le schéma de principe d'un tel amplificateur est donné à la figure 4. Il s'agit d'un amplificateur à deux transistors complémentaires montés en muscleur (Darlington Compound). Cette configuration a

Figure 3

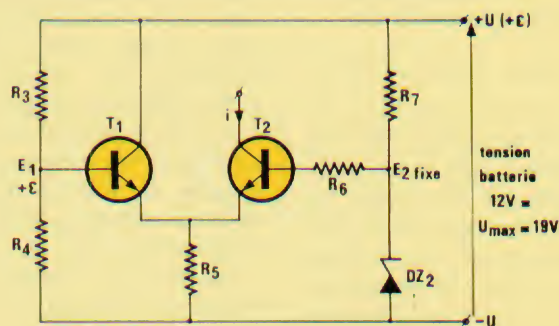
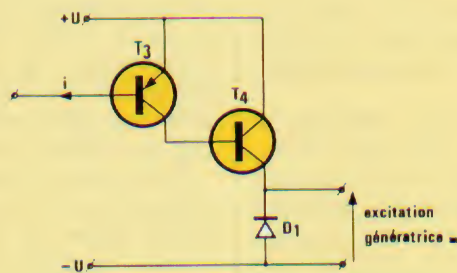


Figure 4



La résistance R_6 sert à limiter le courant de base de T_2 . Nous en déduisons que la tension de polarisation de base de T_2 reste fixe et stable quelle que soit la variation de tension $+U$ constituant d'une part l'alimentation du montage, d'autre part la mesure batterie. Quant au potentiel de base de T_1 , il est déterminé par le pont de résistances R_3 - R_4 alimenté par cette même tension $+U$ vue précédemment.

Il est donc facile de comprendre qu'à fort régime moteur, la tension aux bornes de la batterie va tendre à s'élever, $+U$ va augmenter et par conséquent la tension de polarisation de T_1 dans le rapport du pont de résistances R_3 , R_4 bien entendu. Soit

été choisie de façon à ce que la commande du transistor d'attaque T_3 s'effectue en « extraction de courant ». En effet, comme nous venons de le voir, la mesure comparative de tension crée une régulation en courant ; avec notre montage compound, nous avons une « aspiration » du courant de base de T_3 par l'intermédiaire de T_2 , et il suffit d'une très faible variation de I pour pouvoir commander un courant important par T_4 . Sans en refaire la démonstration, nous reprecisons simplement à nos lecteurs qui l'auraient oublié que le gain global en courant d'un tel montage est approximativement égal au produit des gains des deux transistors constitutifs.

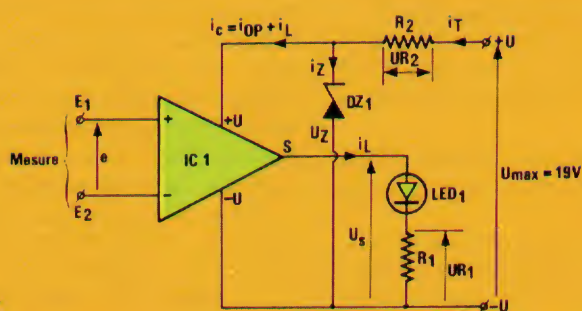


Figure 5

A titre d'exemple, prenons pour l'intensité de commande I une valeur de 2 mA et pour les transistors T_3 et T_4 des gains respectifs de 100 et 50. Il s'ensuit que le gain total du montage est de 5 000 et que d'après la relation $\beta_T = I_C/I_B$, notre petit courant de commande de 2 mA pourra commander un courant en sortie de :

$$I_C = \beta I_B = 5\,000 \times 2 \cdot 10^{-3} = 10\text{ A}$$

En sortie du transistor T_4 , nous obtenons donc une régulation de courant de forte valeur qui va être directement appliquée au circuit inducteur de notre génératrice. Comme cet élément est, on ne peut moins, selfique, notons la protection de T_4 grâce à la diode D_1 . Il suffira donc que le courant d'excitation appliqué à l'inducteur varie dans un sens ou dans l'autre pour avoir une variation consécutive de la tension d'induit donc de la charge batterie.

Nous pouvons donc résumer le fonctionnement du régulateur complet comme ceci : toute augmentation de la tension batterie est mesurée puis comparée à une tension de référence, la différence en résultant est transformée en un courant variable appliqué à la partie puissance, cel-

le-ci attaque directement l'excitation de la génératrice ce qui va tendre à augmenter ou diminuer sa tension d'induit, donc de ramener la tension de charge batterie à une valeur normale.

Le fonctionnement du régulateur étant bien compris, passons maintenant à la visualisation de l'amorçage. Nous avons utilisé pour ce montage un ampli opérationnel 8 broches de type $\mu A741$. Nous trouvons à la figure 5 le schéma de principe de ce montage qui apparaît fort simple. En fait, la mesure différentielle des points E_1 et E_2 est appliquée directement sur les entrées inverseuse et non inverseuse de notre ampli OP. Lorsque la génératrice s'amorce, la tension $+U$ atteint une valeur suffisante pour déterminer instantanément $E_1 \neq E_2$ donc $e \neq 0$, la LED $_1$ s'allume donc indiquant l'amorçage, de plus, la différence d'intensité de cette LED nous fournit une indication intéressante en fonction du régime de rotation.

Nous avons alimenté notre circuit intégré par une régulation simple à diode Zener de façon à ce que sa tension d'alimentation reste stable eu égard aux variations importantes que peut subir $+U$.

Nous rappelons à nos lecteurs comment déterminer facilement les éléments du montage.

Soit la tension $+U_c$ pouvant varier selon le régime de rotation de 12 V à 20 V environ. La tension proprement dite du montage régulateur se trouve réduite d'à peu près 1 V correspondant à la chute de tension en direct dans la diode de puissance D_2 . La tension maximale que pourra prendre $+U$ est donc de 19 V. Si nous désirons que notre $\mu A741$ soit alimenté par 12 V, nous choisissons bien évidemment pour DZ_1 une Zener de 12 V de petite puissance 0,4 ou 0,5 W par exemple. Les constructeurs nous donnent pour une telle Zener et pour une bonne régulation, un courant minimal de 5 mA. A ce courant vient s'ajouter la consommation propre du $\mu A741$ et de la LED $_1$ lorsqu'il y aura amorçage. Or une LED de $\varnothing 3$ mm s'allume correctement pour une valeur minimale de 5 mA et nous prendrons la même valeur en consommation maximale pour notre ampli OP.

Nous avons donc :

$$I_T = I_{OP} + I_{LED} + I_Z$$

$$I_T = 3 \times 5 \cdot 10^{-3} = 15\text{ mA}$$

$$U_{R2} = U_{max} - U_Z = 19 - 12 = 7\text{ V}$$

d'où nous en déduisons par la loi d'Ohm la valeur de R_2

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_T} = \frac{7}{15 \cdot 10^{-3}} = \frac{7\,000}{15} = 466,7\ \Omega$$

Pour une puissance dissipée de :

$$P_{R2} = U_{R2} \cdot I_T = 7 \times 15 \cdot 10^{-3} = 105\text{ mW}$$

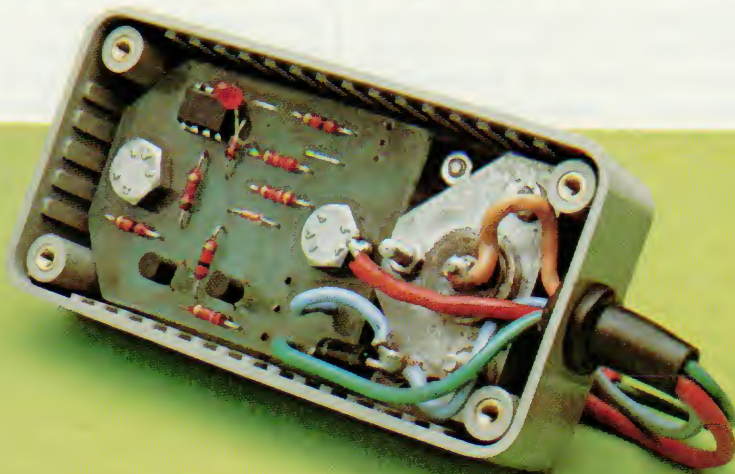
Nous choisirons pour R_2 une résistance de valeur normalisée de 470 Ω ou de 510 Ω 1/4 W.

Il nous reste à déterminer la valeur de R_1 . Nous savons que la tension aux bornes d'une LED est d'environ 2 à 3 V suivant les modèles. Nous avons choisi précédemment une valeur minimale de 5 mA pour un éclairage convenable. Appliquons encore une fois la loi d'Ohm :

$$R_1 = \frac{U_S - U_{LED}}{I_L} = \frac{8 - 3}{5 \cdot 10^{-3}} =$$

$$\frac{50 \cdot 10^3}{5} = 1\text{ k}\Omega$$

Nous en avons maintenant terminé avec l'explication théorique de notre régulateur. Voyons la réalisation pratique.



Réalisation

Nous trouvons en figure 6 le brochage des principaux semi-conducteurs employés dans notre réalisation. Une remarque importante s'impose concernant la diode D_2 de référence 1N3492. Celle-ci est en boîtier PRESS FIT 43 de type DO21. Une telle diode est livrée soit avec cathode, soit avec anode au boîtier, rien ne différenciant de visu l'une de l'autre, seule la lettre majuscule R à la fin de la référence indiquant cette différence. Il convient donc de s'assurer lors de l'approvisionnement de ce composant qu'on est bien en présence du modèle correspondant à celui préconisé (cathode au boîtier). Nous avons utilisé pour notre part une diode de marque Motorola mais n'importe quelle autre diode de même boîtier d'une autre marque conviendra évidemment.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques électriques et références de plusieurs diodes convenant fort bien.

Type	V_{RM} (V)	I_O (A)
MR2261	10	25
MR2262	20	25
MR2263	30	25
MR2264	40	25
MR2265	50	25
1N3491	50	25
1N3492	10	25
1N3659	50	25



Fabrication du circuit imprimé et implantation

Le circuit imprimé est donné à la figure 7. Celui-ci ne présente aucune difficulté et selon son habitude et son équipement, on procédera par méthode photo ou directement

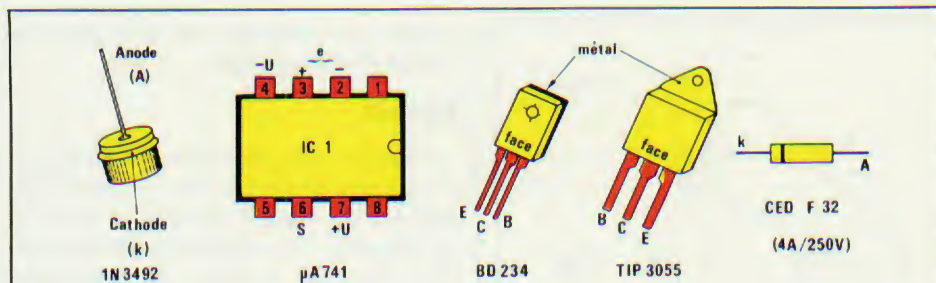


Figure 6

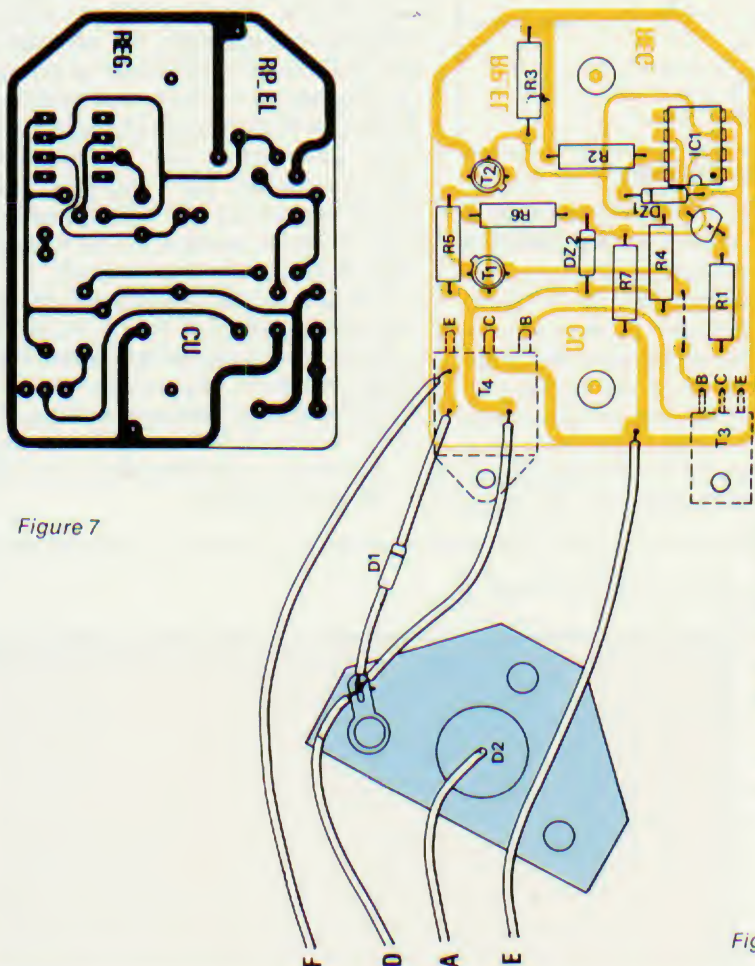


Figure 7

T_3, T_4 : soudés côté cuivre

Figure 8

sur cuivre par bandes et pastilles transfert.

A la figure 8, nous trouvons le schéma d'implantation de ce circuit ainsi que les raccordements extérieurs. Tous les composants sont câblés normalement sur le circuit, à l'exclusion des transistors T_3 et T_4 composant le muscle qui seront soudés côté cuivre. Les pattes de ces deux transistors seront coudées suffisamment longues pour que les boîtiers puissent ensuite être fixés sur le fond de notre coffret par vis et écrou. Ce montage garantissant une excellente rigidité mécanique de l'ensemble. N'oublions pas que le régulateur peut être monté sur une moto ou une automobile et qu'il sera sans doute soumis à des contraintes

mécaniques et à des vibrations importantes.

Quant aux diodes D_1 et D_2 , elles sont montées à l'extérieur du circuit imprimé. En ce qui concerne le montage mécanique de la diode PRESS FIT de puissance D_2 , nous donnons à la figure 9 le plan d'usinage et de perçage de son refroidisseur. Celui-ci est confectionné dans un petit morceau de laiton ou d'aluminium d'épaisseur 8 mm et usiné conformément aux cotes données. La diode sera ensuite enfoncée doucement, les cannelures entrant en force dans le perçage de $\varnothing 12,6$. On utilisera pour ce travail marteau et cale en bois de façon à ne pas abîmer le composant.

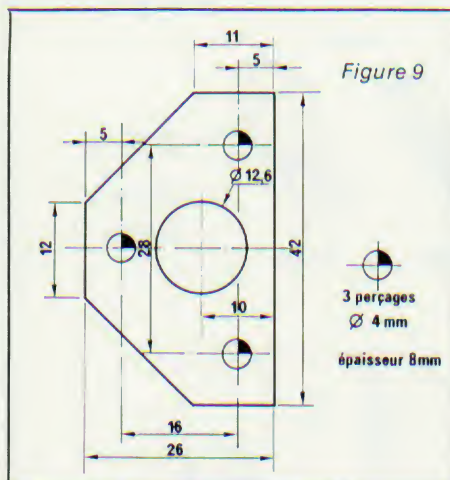


Figure 9

Perçage du boîtier

On s'inspirera du schéma donné à la figure 10. Tout d'abord on percera le couvercle du coffret pour pouvoir monter le clips de la LED de $\varnothing 3$ mm. Ensuite, on percera le dessous du coffret aux cotes indiquées, ces trous servant à la fixation du circuit imprimé et du régulateur lui-même ainsi qu'au radiateur de D_2 et aux deux transistors T_3 , T_4 . On terminera par le côté référencé A en prati-

quant un perçage de $\varnothing 8$ pour le passe-fil caoutchouc.

Essais

Vérifier visuellement le câblage du circuit de régulation, le montage correct du circuit intégré et le raccordement des différents fils de sortie. Exécuter ensuite le montage d'essai de la figure 11. A cet effet, le fil A n'est pas raccordé, les autres connexions étant câblées conformément au schéma. La résistance de $10 \Omega/10 W$ représente la charge du transistor T_4 , c'est-à-dire simule le bobinage inducteur de la génératrice. Une LED verte de signalisation est connectée par l'intermédiaire d'une résistance de 560Ω aux bornes de cette résistance de charge. Agir maintenant comme suit :

1) Faire varier lentement la tension d'alimentation de 14 V à 20 V.

2) La commutation entre les deux LED (rouge = régulateur, verte = signalisation) s'effectue et l'on a :

— à $15 V \pm 0,5 V$ la LED verte est allumée complètement, la LED rouge à moitié ;

— à $16 V \pm 0,5 V$, la LED rouge s'allume franchement ;
— à $17 V \pm 0,5 V$, la LED verte s'éteint.

L'essai de bon fonctionnement est terminé. Il ne reste plus maintenant qu'à vérifier la régulation de notre montage. Pour cela, on câblera l'ensemble complet régulateur/batterie/dynamo et on alimentera cette dernière en rotation à l'aide d'un montage variateur quelconque. Nous préconisons cependant l'emploi d'un petit moteur continu avec variation par thyristor ce qui confère un couple constant, une excellente souplesse et une grande plage de variation, mais un moteur alternatif alimenté par un bon gradateur à triac conviendra aussi parfaitement. Un tachymètre mécanique monté en bout d'arbre servira à mesurer les différentes vitesses de rotation.

En figure 12, nous donnons sous forme de deux courbes caractéristiques les résultats de mesure effectuées sur notre maquette. La courbe en trait continu fort nous montre la régulation en tension, c'est-à-dire la

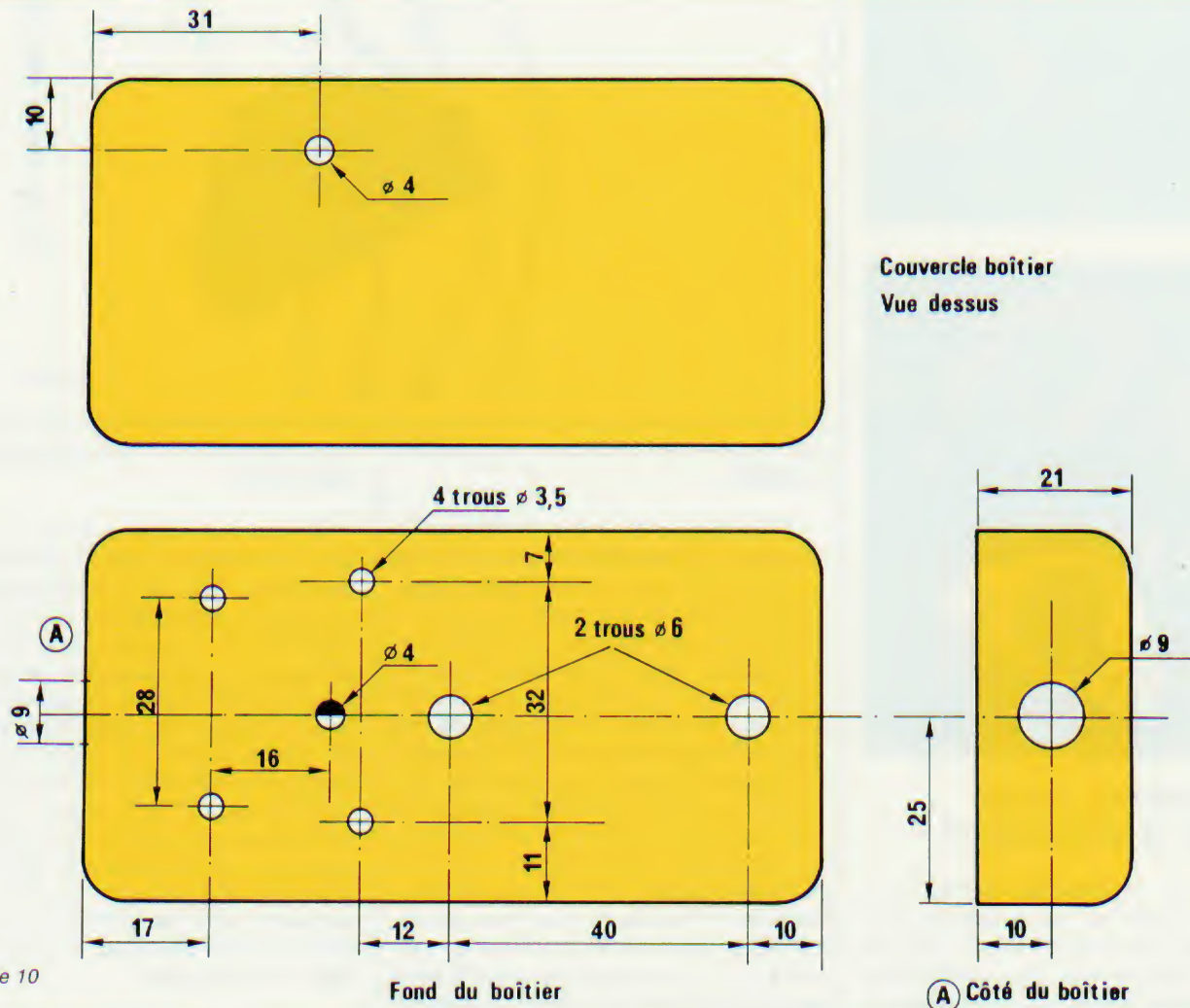


Figure 10

Fond du boîtier

Couvercle boîtier
Vue dessus

A Côté du boîtier

Réalisation

valeur de la tension de charge batterie en fonction de la vitesse de la génératrice, quant à la courbe en

trait interrompu, elle nous indique la variation contraire de la tension d'excitation aux bornes de l'induc-

teur. Précisons que ces deux courbes ont été relevées à vide, c'est-à-dire génératrice non chargée.

Conclusion

Par l'adjonction de ce petit régulateur électronique à un ensemble dynamo-batterie, bien des utilisations peuvent être envisagées. Nous en avons cité quelques-unes précédemment. Nous faisons cependant confiance à nos lecteurs pour lui trouver, maintenant qu'il est là, bien d'autres applications.

CYRILLA

Nomenclature

Circuit intégré

IC₁ : μ A741

Semi-conducteurs

T₁ : BC107 ou BC237

T₂ : BC107 ou BC237

T₃ : BD234

T₄ : TIP 3055

DZ₁ : Zener 12 V, 0,5 W

DZ₂ : Zener 10 V, 0,5 W

D₁ : Diode 4 A/100 V à fil

D₂ : 1N3492 ou équivalent

LED₁ : LED rouge \varnothing 3 mm

Résistances 1/4 W 5 %

R₁ : 1 k Ω R₅ : 2,7 k Ω

R₂ : 560 Ω R₆ : 1 k Ω

R₃ : 10 k Ω R₇ : 4,7 k Ω

R₄ : 22 k Ω

Divers

1 clips pour LED \varnothing 3

1 coffret ABS 100 \times 50 \times 25 mm

1 passe-fil caoutchouc

2 vis inox et écrou \varnothing 6 mm

1 radiateur pour diode press fit (voir texte)

Cosses, visserie, entretoises, clips...

Figure 11

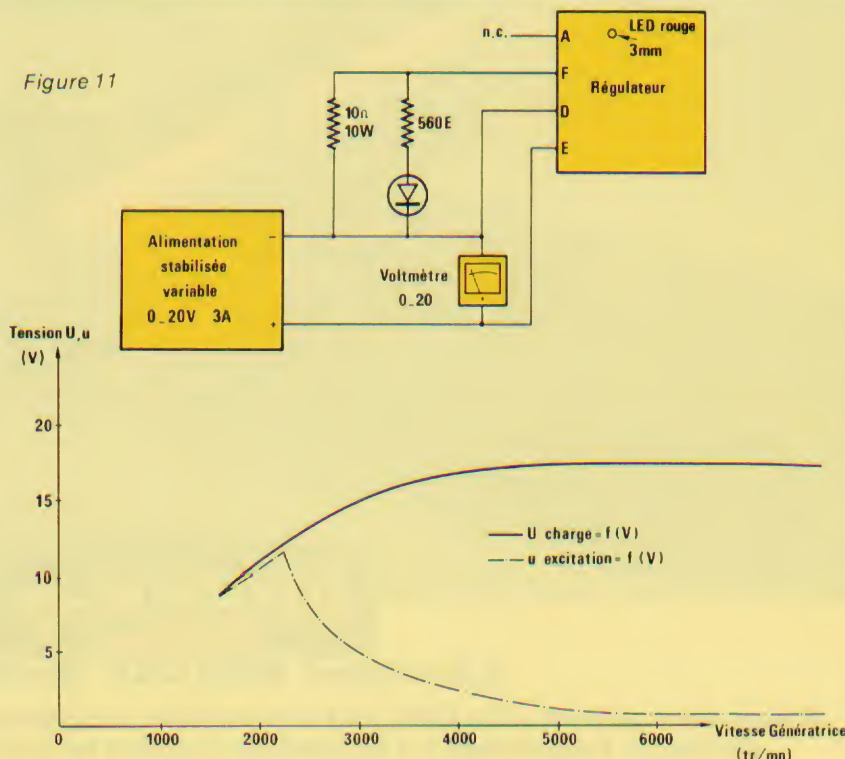


Figure 12

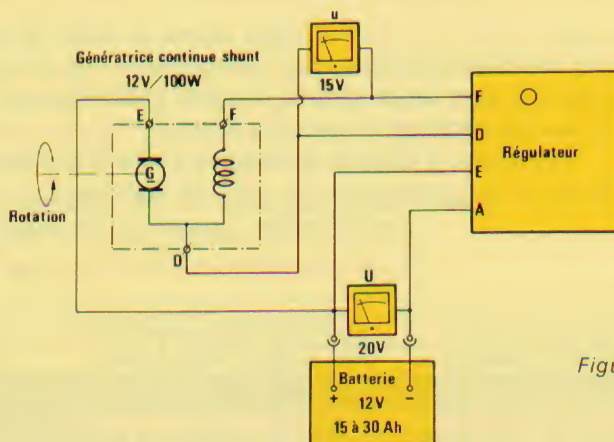


Figure 13

PANTEC

DIVISION OF CARLO GAVAZZI

MAJOR 50 K

Cet appareil conçu selon les technologies les plus récentes, est soumis aux tests basés sur des normes très sévères (VDE). Triple protection contre les surcharges. Ses qualités sont exemplaires. mécanique : 50 kΩ/VCC - 10 kΩ/V. sensibilité : CC de 0,15 à 1500 V. CA de 7,5 à 1500 V. tension : CC de 50 μ A à 2,5 A. courant : CC de 2,5 mA à 12,5 A. ohms : 2 k Ω à 2 M Ω (4 gammes)

GARANTIE 2 ANS.

Existe également MAJOR 20 K : 20 kΩ/V.

MULTIMETRES PROFESSIONNELS

Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC ou documentation sur demande à

C.G. PANTEC
27-29, rue Pajol
75018 Paris
Tél. : 202.77.06

studio DECOCK BC III E 64 A 759

Confirmez votre réservation, les "stars" arrivent...

TION.....RESERVATION.....RESERVATION.....RESERVE

* Montant minimum de la 1^{re} commande 100 Frs.

ATTENTION:

**réserve
catalogue
83/84**

40F

Ce coupon est à renvoyer à:

**4, RUE COLBERT
59800 LILLE**

Je désire réserver le catalogue 83/84. Voici mon

NOM _____ Prénom _____

Rue _____

Ville _____

Code Postal _____

Ci-joint mon règlement de 40 F CCP ☐ CB ☐

découper suivant le pointillé.

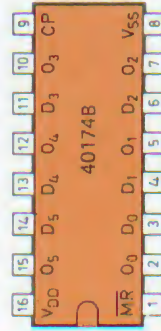
FICHE COMPOSANT RPEI

Compteur Johnson decimal

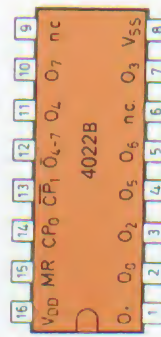
4017

Compteur Johnson decimal

4022



74 HC 4017



4017

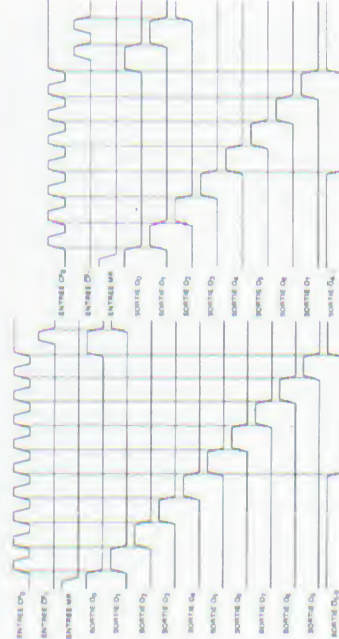
TABLE DE FONCTION

[illegible]

4022

TABLE DE FONCTION

MR	CP ₀	CP ₁	notation
H	X	X	$O_0 = O_1$ = incrémentation du compresseur
L	X	L	incrémentation du compresseur sans changement
L	X	H	incrémentation du compresseur sans changement
L	L	X	incrémentation du compresseur sans changement
L	L	L	incrémentation du compresseur sans changement



Radio Plans - Electronique Loisirs

Compteur/décompteur BCD

4510

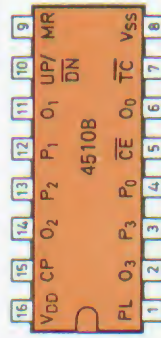


TABLE DE FONCTION

MR	PL	UP/DN	CE	CP	mode
L	H	X	X	X	chargement parallèle
L	L	X	H	X	sans changement
L	L	L	L	/	décompresse
L	H	X	L	/	compte à zéro
L	X	X	X		remise à zéro

Compteur/décompteur binaire

4516

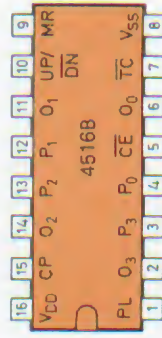
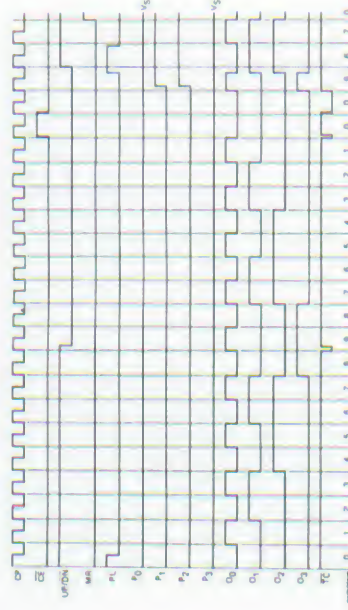


TABLE DE FONCTION

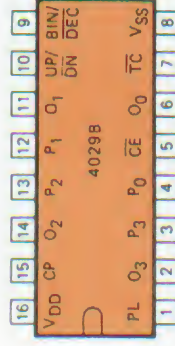
MH	PL	UP/DN	CE	CP	mode
L	H	X	X	X	chargement parallèle
L	L	X	H	X	sans changement
L	L	L	L	/	décompasse
L	L	H	X	/	comptage
L	X	X	L	X	remise à zéro



Radio Plans - Electronique Loisirs

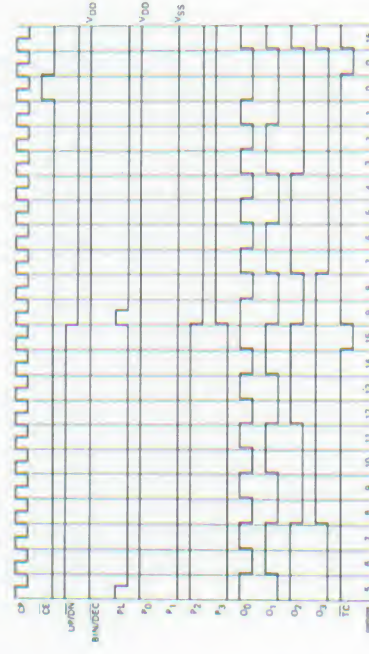
Compteur/décompteur synchrone

4029



TABIE DE FONCTION

PL	BIN/DEC	UP/DN	CE	CP	mode
H	X	X	X	X	chargement parallèle ($P_n \rightarrow O_n$)
L	X	X	H	X	sans changement
L	L	L	X	X	décomptage décimal
L	L	L	X	X	comptage décimal
L	L	L	L	X	décomptage binaire
L	L	L	L	L	comptage binaire



Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT

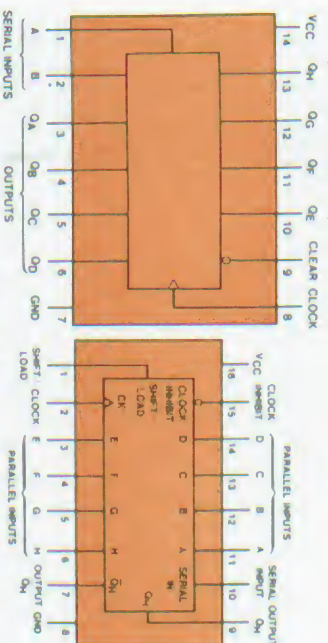
RP-EL

Registre à décalage 8 bits,
entrée série/sortie parallèle

Registre à décalage 8 bits,
entrée parallèle/sortie série

74 C 164
74 HC 164

74 C 165
74 HC 165



TABLES DE FONCTION

74 HC 164

Inputs			Outputs		
Clear	Clock	A	QA	QB	QH
L	X	X	L	L	L
H	L	X	QA0	QB0	QH0
H	L	H	QA1	QB1	QH1
H	L	X	QA2	QB2	QH2
H	L	L	QA3	QB3	QH3
H	L	X	QA4	QB4	QH4
H	L	L	QA5	QB5	QH5
H	L	X	QA6	QB6	QH6
H	L	L	QA7	QB7	QH7

74 HC 165

Inputs			Outputs		
Shift/Clock Load	Clock	Serial	Parallel	Internal	Output
			A	QA	QH
L	X	X	a	a	h
H	L	X	QA0	QB0	QH0
H	L	H	QA1	QB1	QH1
H	L	L	QA2	QB2	QH2
H	L	X	QA3	QB3	QH3
H	L	L	QA4	QB4	QH4
H	L	X	QA5	QB5	QH5
H	L	L	QA6	QB6	QH6
H	L	X	QA7	QB7	QH7

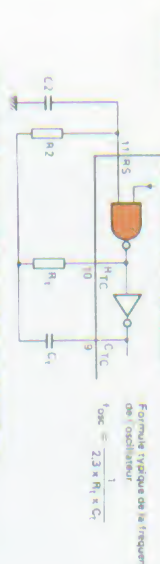
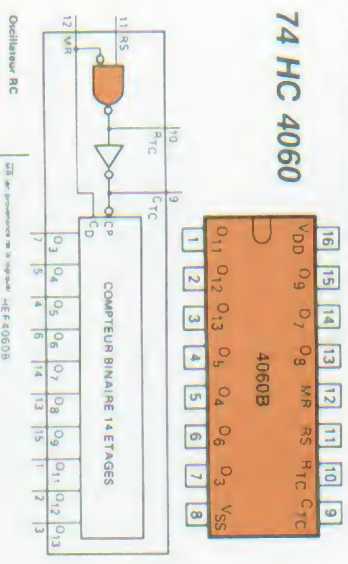
FICHE COMPOSANT

RP-EL

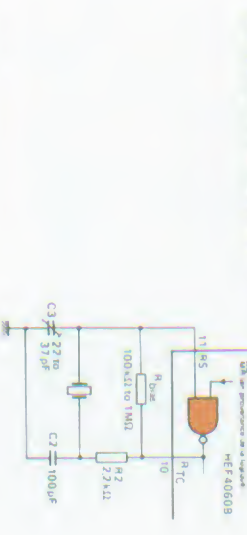
Compteur/décompteur binaire
à report séquentiel à
14 étages avec oscillateur

74 HC 4060

4060



Les valeurs limites des composants déterminent la fréquence de l'oscillateur. La fréquence de l'oscillateur est principalement déterminée par R_1, C_1 à condition que $R_1 \ll R_2$ et $C_1 \ll C_2$. R_2 a pour fonction de réduire l'influence sur la fréquence de la tension d'alimentation V_{DD} et de protéger les diodes de protection de l'entrée. La capacité parasite C_2 doit être aussi faible que possible. Pour une raison de précision, C_1 doit avoir une valeur supérieure à 5 nF et la conductance parasite G_1 doit avoir une valeur inférieure à 500 pS. Les valeurs recommandées pour les composants sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les valeurs recommandées pour les composants sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les valeurs recommandées pour les composants sont résumées dans le tableau ci-dessous.

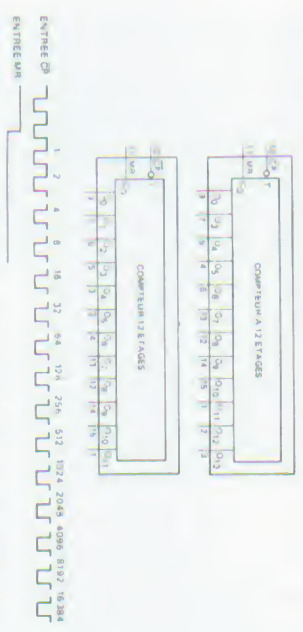
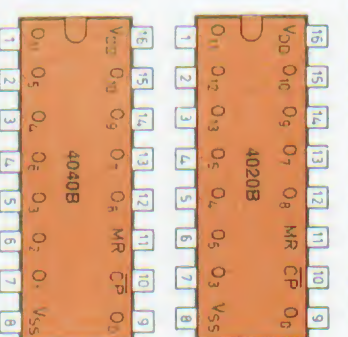


FICHE COMPOSANT

RP-EL

Compteur binaire à 14 étages
Compteur binaire à 12 étages

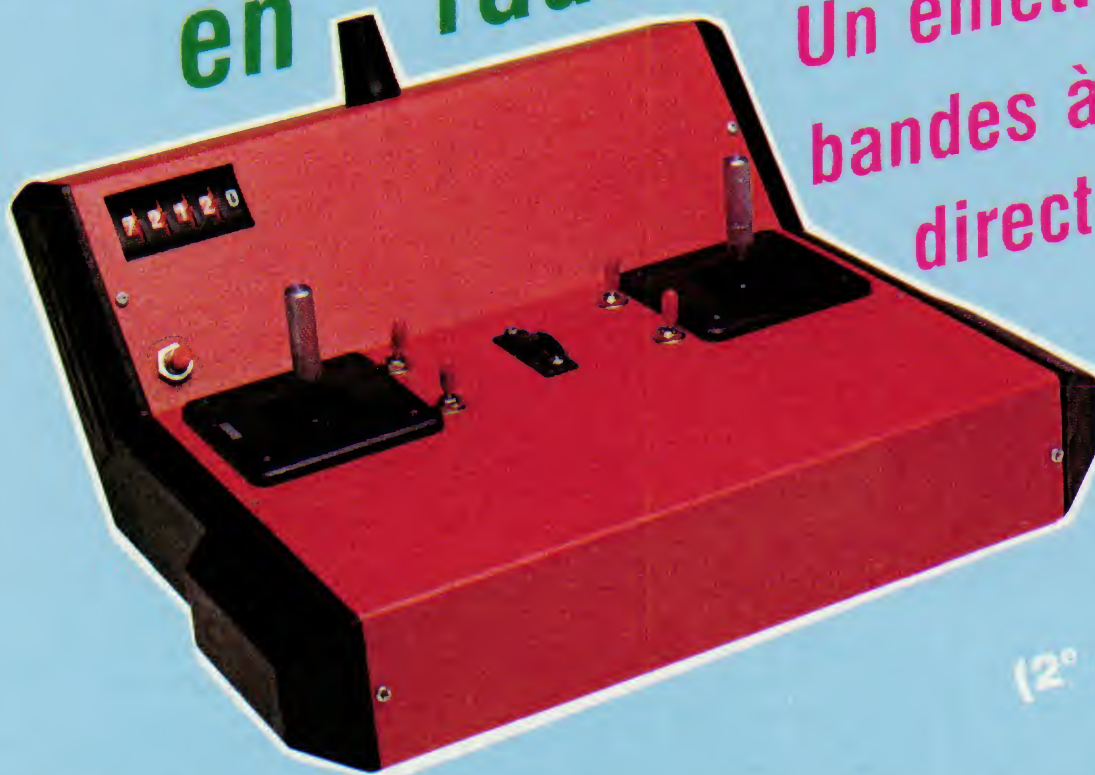
4020
4040





Synthèse de fréquence en radiocommande

Un émetteur toutes
bandes à affichage
direct par roues
codeuses



(2^e partie)

Dans notre précédent numéro, nous avons vu de quelle façon procéder pour décoder l'information décimale issue d'une roue codeuse en un code représentatif de la fréquence à synthétiser assimilable par le MC 145151.

Nous poursuivons dans ce numéro par la description des différentes têtes HF, ainsi que par la réalisation pratique globale de notre système. Le lecteur a le choix entre diverses solutions et diverses bandes de fréquence. Le codeur que nous avons utilisé, visible sur certaines photos, sera décrit ultérieurement mais n'est pas indispensable ; n'importe quel codeur du commerce ou de votre conception peut convenir.

Description du synthétiseur d'émission R/C

Nous avons profité de la mise en œuvre de l'affichage mémorisé, pour repenser complètement le module émission que nous avons décrit en janvier et accroître sa souplesse d'emploi dans toutes les configura-

tions correspondant aux bandes mémorisées.

Aujourd'hui nous présentons donc un bloc émission conçu sous la forme de deux modules enfichables :

- module affichage, synthèse, diviseurs restant à demeure dans l'émetteur,
- module tête HF amovible comportant le VCO et les étages HF

d'une bande déterminée avec un prélèvement HF effectué soit à l'aide d'un ampli-tampon pour les diviseurs soit à travers un down-mixer, pour faire travailler le 145151 à moins de 30 MHz.

La tête HF 72 est nettement différente de celle des 3 autres bandes pour lesquelles on a un circuit identique.

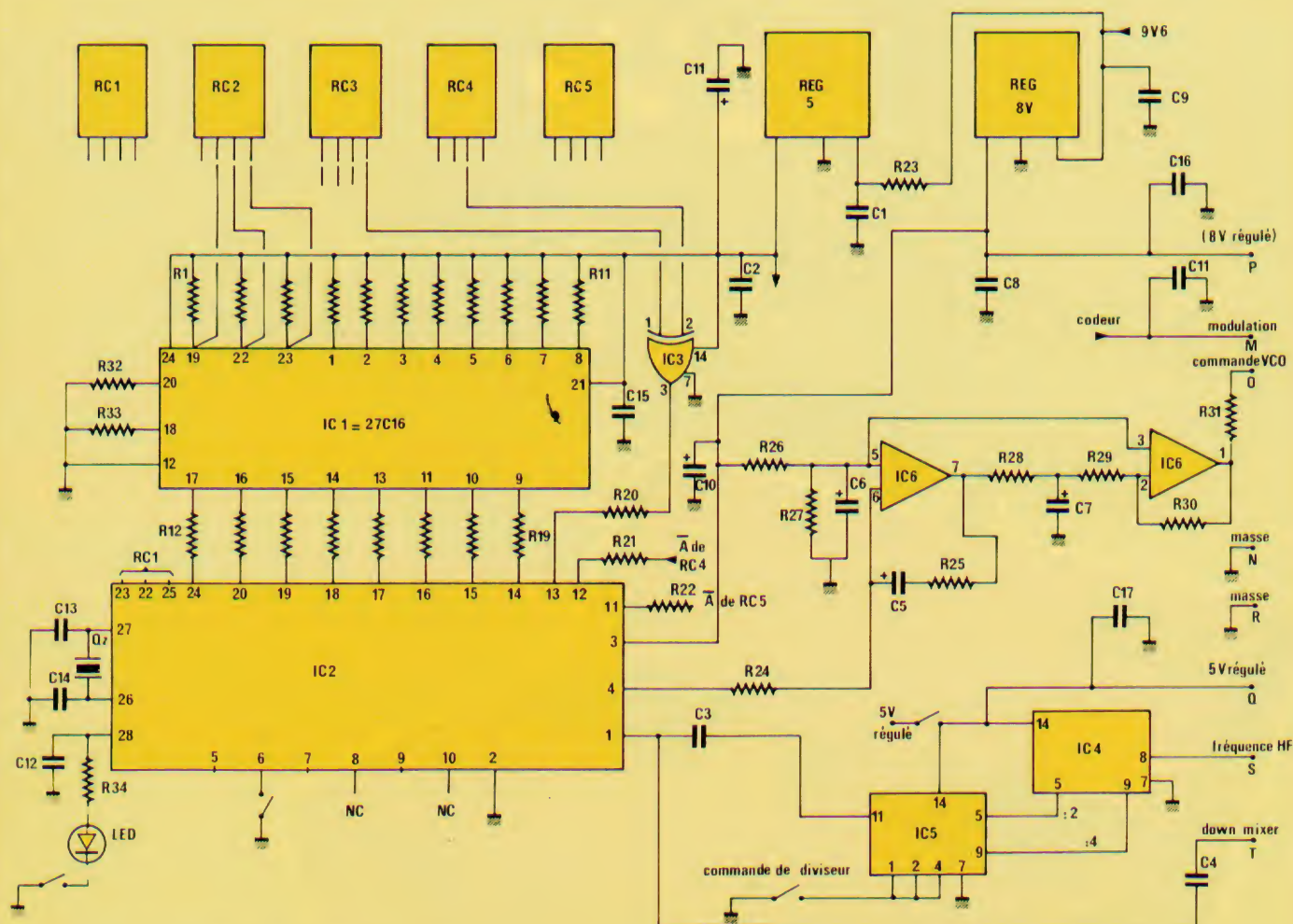


Figure 4 - Schéma de la platine synthétiseur.

Description du module affichage synthèse diviseurs

Pour l'affichage, on a déjà pratiquement tout vu ; ajoutons seulement que les résistances de tirage de 47 k Ω de l'EPROM sont valables aussi bien pour l'EPROM CMOS que pour l'EPROM TTL : nous avons pris les valeurs les plus hautes compatibles avec la stabilité des broches tirées au 1 logique : nous avons en effet fait la chasse à la consommation de courant : une rangée de 11 résistances de 47 k Ω équivaut à une résistance de 4,27 k Ω et consomme 1,17 mA sous 5 volts, alors qu'une rangée de résistances de 10 k Ω , résistances habituelles de tirage, aurait consommé 5 fois plus.

Les résistances de 100 k Ω entre EPROM et 145151 ont été mises pour éviter l'emploi de translateurs : au niveau bas des sorties de l'EPROM, elles sont suffisantes pour tirer à 2,4 volts les broches du 145151 ce qui

correspond à leur niveau bas, le 145151 étant alimenté à 8 volts ; lorsque les sorties d'EPROM sont au niveau haut : 4,1 volts, les mêmes résistances forment tampon avec le niveau haut des broches du 145151 qui est à près de 5 volts à cause du tirage par résistances internes. Curieusement la broche 11 du 145151 a besoin d'être tirée à un niveau beaucoup plus bas et plus près de 0 volt : R22 est donc une résistance faible valeur ce qui n'a pas d'influence sur la consommation.

Pour le synthé, hormis l'emploi d'un filtre passe-bas utilisant un double ampli opérationnel LM 358 au lieu du quadruple LM 324 que nous avons utilisé en janvier, les composants et le fonctionnement sont identiques : les 3 broches du diviseur de référence du synthé (5, 6, 7) sont laissées à 1 lorsque avec un QZ de 10240 on veut un pas synthé de 1,25 kHz (division par 8192) ; on passe la broche 6 à 0 (division par 2048) pour avoir un pas synthé de 5 kHz avec le down-mixer ou pour la

bande 27 MHz où il n'y a pas besoin d'abaisser la fréquence de la tête HF.

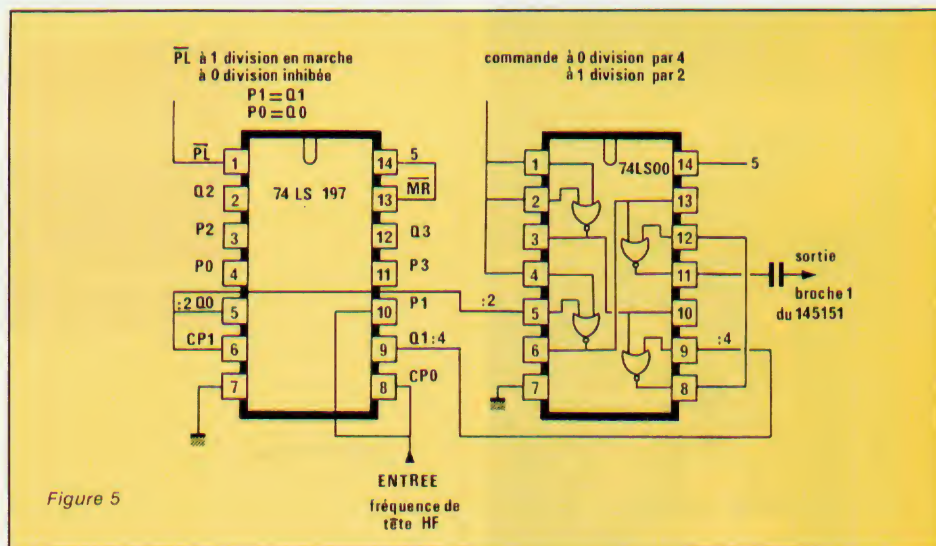
Pour les diviseurs de la fréquence de la tête HF, nous avons utilisé un montage dont le schéma se trouve à la figure 5.

On trouve un 74 LS 197, double diviseur par 2 et par 8 capable de grimper jusqu'à 75 MHz et consommant 4 à 5 fois moins de courant que les diviseurs HF (ECL) spécialisés comme le 11C90 : le master reset et le Parallel Load sont mis au niveau 1 (5 V) : nous n'employons pas le PL qui permet lorsqu'il est à 0 d'inhiber les diviseurs et d'obtenir aux sorties Q ce qu'on met aux entrées P correspondantes : cette particularité intéressera peut-être certains. Quant à nous, nous n'avons besoin que de sélectionner à volonté une division par deux ou une division par 4 obtenues aux broches Q₀ et Q₁ du montage ; pour ce faire nous envoyons ces deux informations à deux entrées d'une quadruple porte NAND 74LS00, montée en aiguillage

(il est évident qu'ici on ne peut substituer à la technologie LSTTL des composants de simple TTL) ; la commande d'aiguillage à 0 donne à la broche 11 du LS00 une division par 4, la commande d'aiguillage à 1 donne à 11 une division par 2. Ceci nous donne beaucoup de possibilités :

Par exemple, tête HF 72 avec son VCO travaillant en 36 suivi d'un doubleur ; en divisant par 2 le 36 on fait travailler le synthé en 18 avec un pas synthé de 1,25 kHz (QZ 10240 et broches 5, 6, 7 du 145151 à 1) ; si l'on a choisi de ne faire la division par deux que pour la bande 72, on peut même relier la commande d'aiguillage à la broche \bar{D} de RC1 non encore utilisée : mais il faut trafiquer un peu la roue codeuse, l'ouvrir et faire une saignée dans l'anneau \bar{D} , entre les chiffres 5 et 6 (6 sert aux fréquences images de 72).

Mais on peut aussi avoir un VCO en 72 et effectuer une division par 4, la programmation ne change pas ; on peut encore mettre un QZ de 20480 donnant un pas synthé de 2,5 kHz, avoir un VCO en 72 diviser par 2 pour avoir 36 MHz au synthé, toujours sans changer la programmation (derrière le signal carré sor-



tant du 74LS00, le synthé est encore stable en 36 MHz).

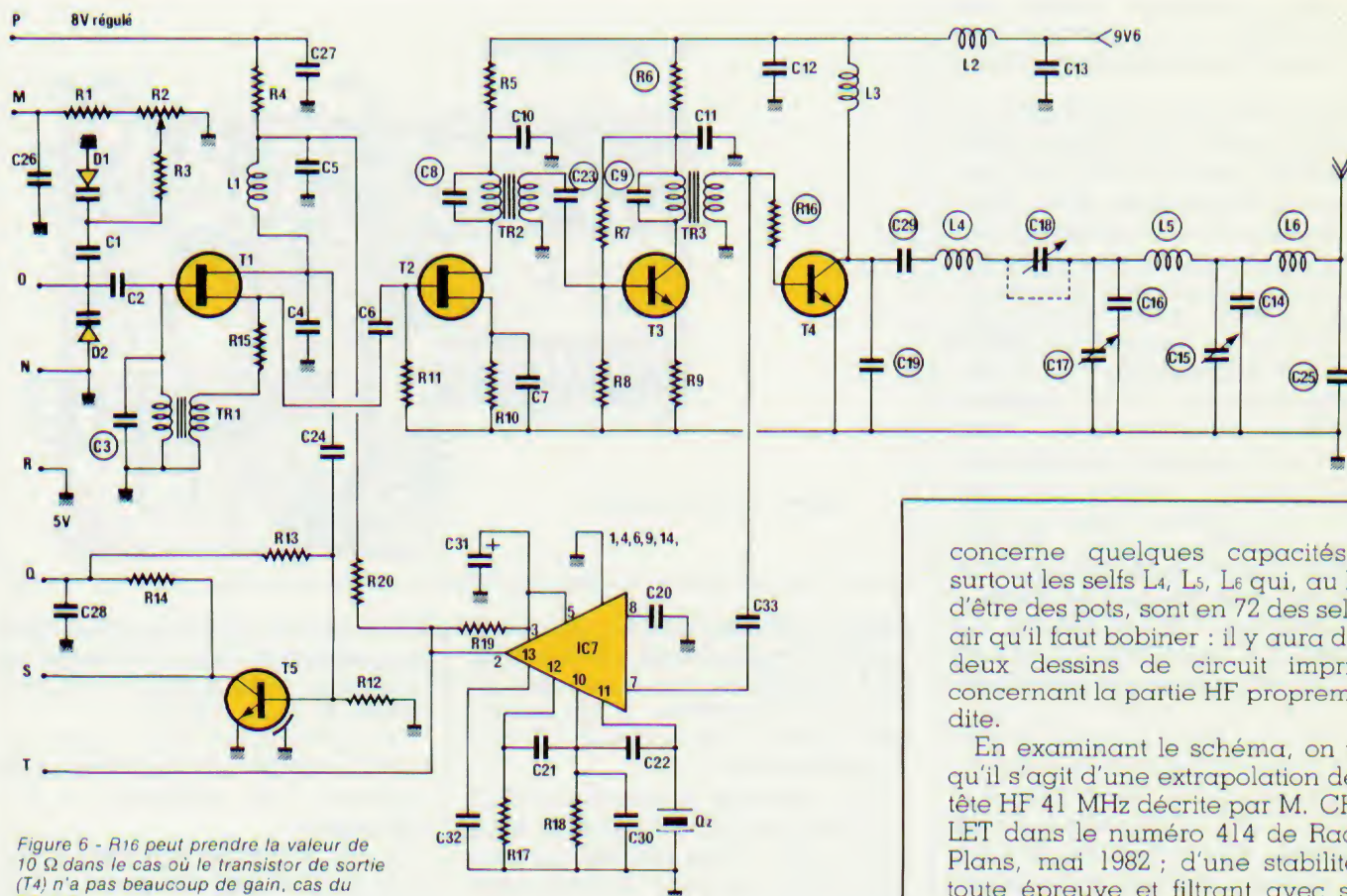
Pour les autres bandes, on peut combiner les divisions à volonté.

En ce qui nous concerne, nous avons retenu de travailler toujours avec un pas de 1,25 au synthé avec pour 72, VCO en 36, doubleur du VCO vers les étages HF, diviseur par 2 entre VCO et synthé pour 41, 35, VCO en 41 et 35, diviseur par 4 entre VCO et synthé ; pour 27, VCO en 27, pas de diviseur, passage au pas de

5 kHz en mettant la broche 6 du synthé à 0. Les manipulations sont ainsi extrêmement réduites quand on change de bande ; seule la tête HF est à changer.

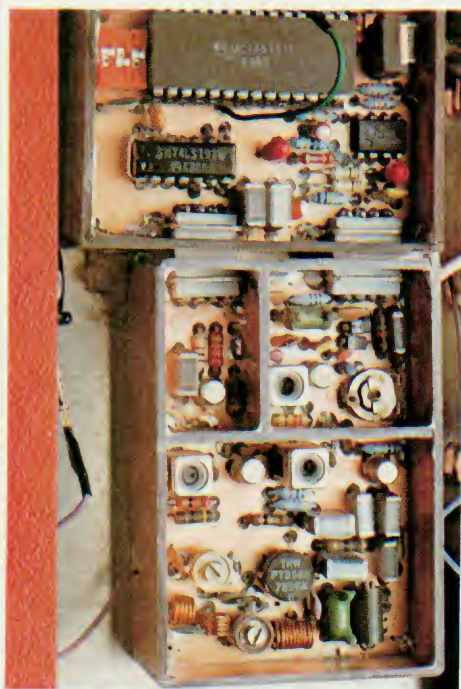
Description de la tête HF

La figure 6 donne le schéma commun à toutes les têtes HF. Les composants qui diffèrent d'une bande à l'autre sont entourés : cela



concerne quelques capacités et surtout les selfs L_4 , L_5 , L_6 qui, au lieu d'être des pots, sont en 72 des selfs à air qu'il faut bobiner : il y aura donc deux dessins de circuit imprimé concernant la partie HF proprement dite.

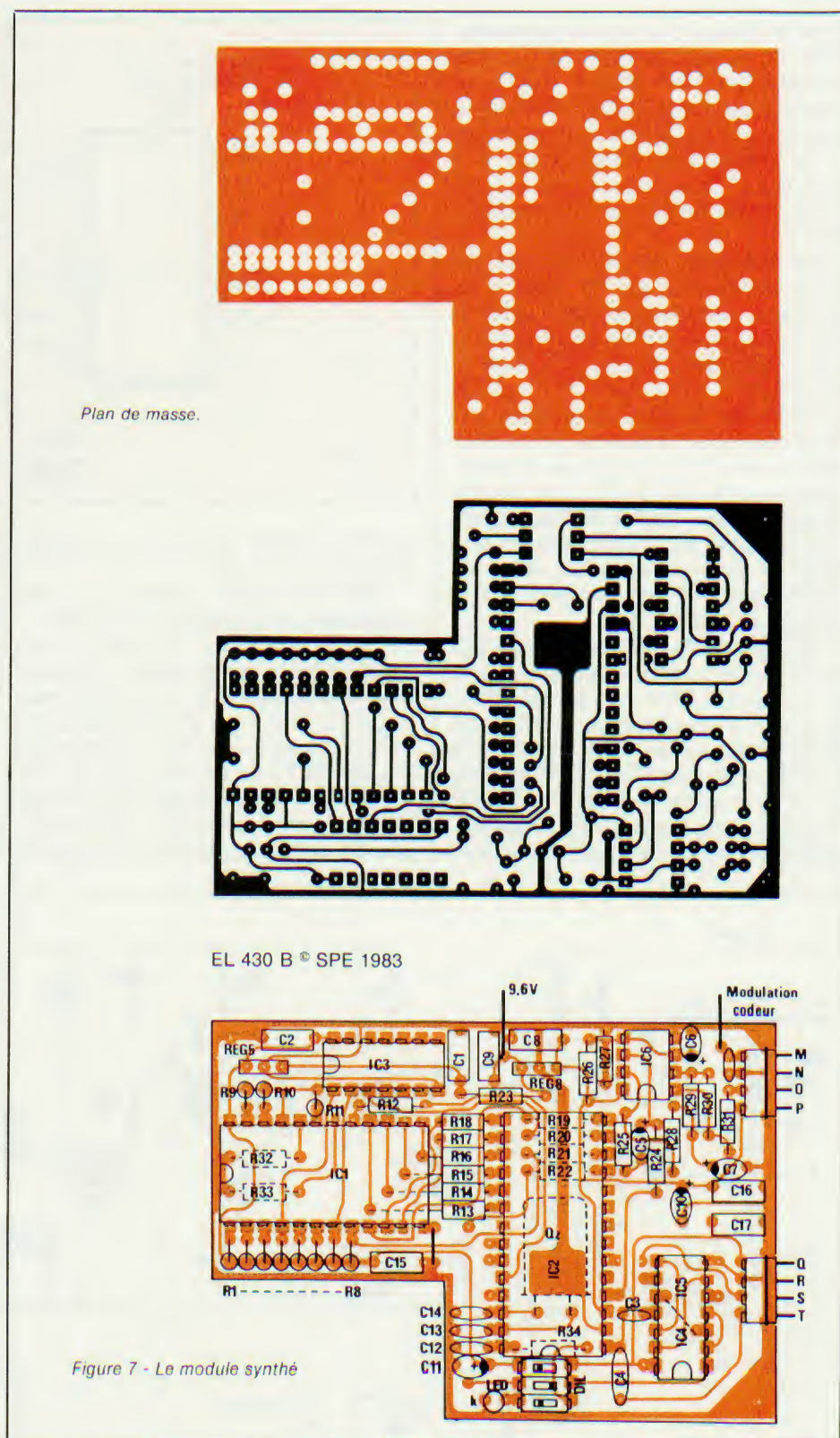
En examinant le schéma, on voit qu'il s'agit d'une extrapolation de la tête HF 41 MHz décrite par M. CHOLET dans le numéro 414 de Radio-Plans, mai 1982 ; d'une stabilité à toute épreuve et filtrant avec soin tous les harmoniques indésirables,



elle était particulièrement indiquée pour ne pas influencer sur le VCO, qui est toujours la partie la plus délicate dans les montages à synthétiseur. En outre, nous l'avons étudiée pour pouvoir entièrement la blinder ou en blinder seulement certaines parties.

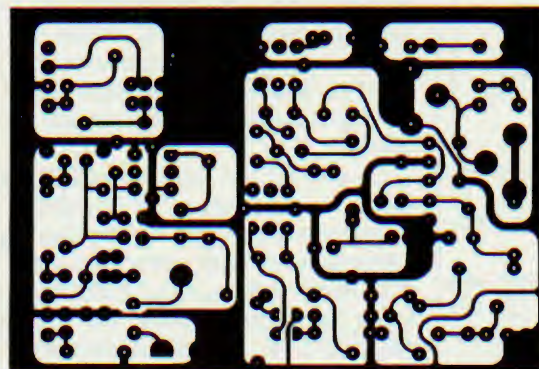
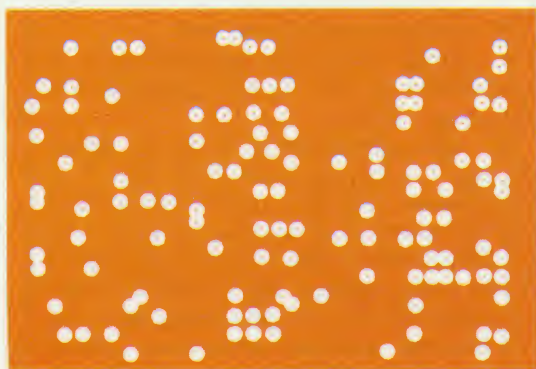
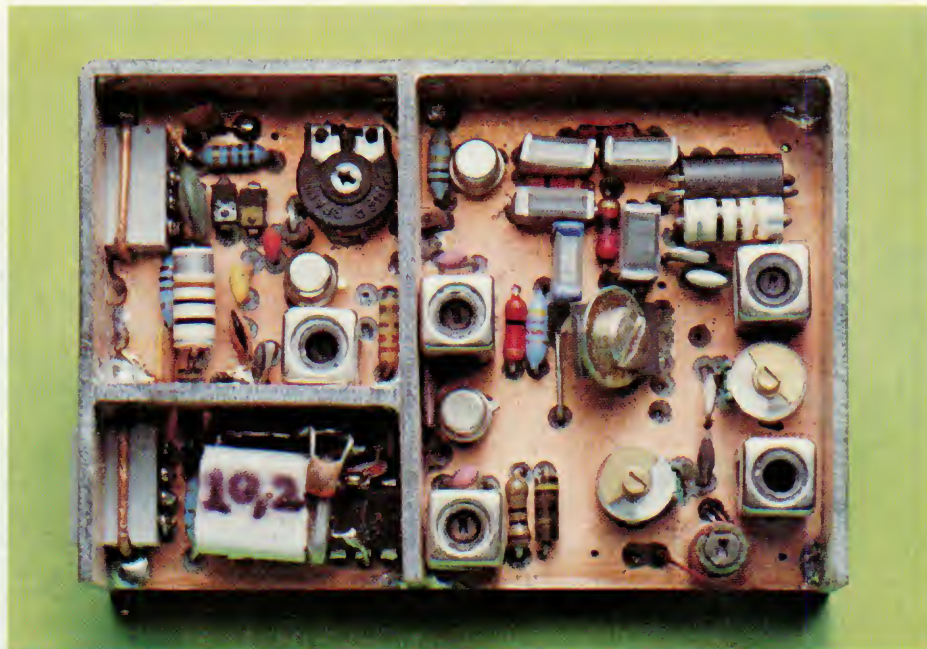
Le VCO est le même que celui de nos précédents montages, mais cette fois la modulation FM s'effectue selon une conception décrite par M. THOBOIS, qui permet une grande facilité de réglage du Swing FM.

Entre le VCO et les étages HF, il y a un étage tampon travaillant à haute impédance, pouvant servir de doubleur ou de quadrupleur selon le besoin et relié au VCO seulement par un condensateur de très faible valeur pour diminuer les interactions. T_2 est comme T_1 un FET, mais le gain est meilleur en utilisant un 2N3823 plutôt que le 2N4416 du VCO ; pour les étages suivants, T_3 est classique 2N2369 et pour T_4 nous avons conservé la possibilité de mettre plusieurs types de transistors de puissance aux formes et boîtiers différents (2N4866, 2,3553, BD137, PT3585), selon la puissance que l'on souhaite ; cette tête peut en effet sortir facilement 800 milliwatts en abaissant la valeur de R_{16} , et ceci sans accrochage malgré son volume très réduit. Nos valeurs de R_{16} donnent environ 500 mW sous 9,6 volts et dans ces conditions l'ensemble du bloc émission ne consomme que près de 120 milliampères : c'est beaucoup, mais c'était bien le point noir de notre système pour lequel nous espérions au début de l'étude

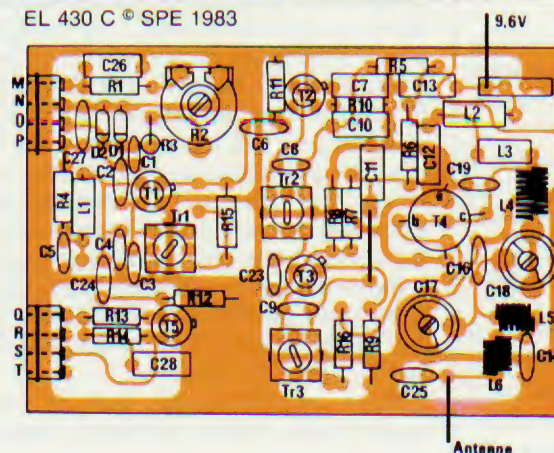


Réalisation

et la masse. Ce montage asymétrique d'oscillateur est plus simple, moins encombrant, n'a pas besoin de self pour activer l'oscillation, et s'accommode même de quartz taillés en fondamental dont il n'hésite pas à multiplier la fréquence par 3. Par exemple ici, en photo, notre tête HF 41 est équipée d'un down-mixer dont le quartz n'est pas un 30 720 kHz partiel 3 mais un quartz 10 240 fondamental qui donne le même résultat. En outre, si le quartz n'est pas tout à fait exact, on peut s'arranger pour rattraper jusqu'à 1 kHz la fréquence 30 720 pour que, si la fréquence de l'oscillateur synthé est elle-même bien réglée, on obtienne

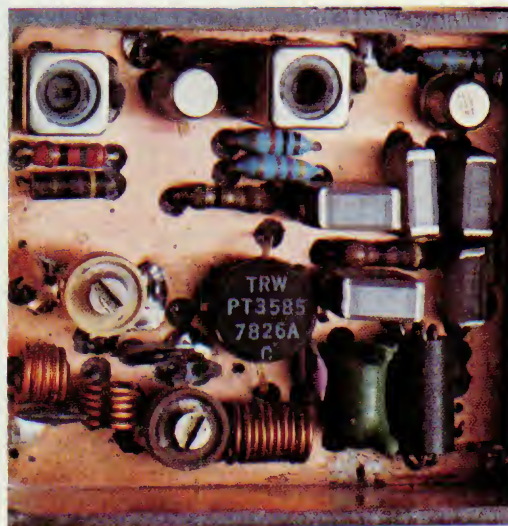
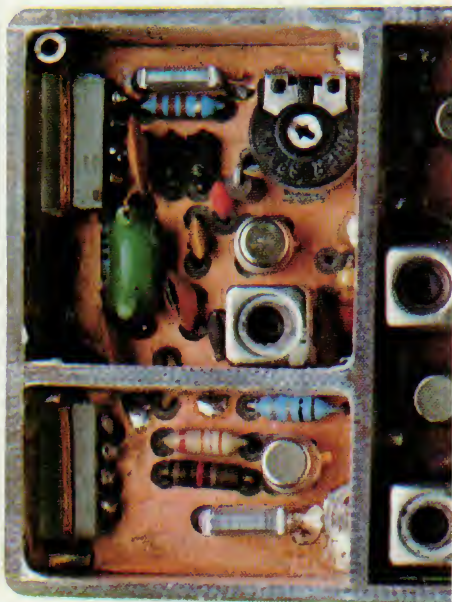


EL 430 C © SPE 1983



une erreur de quelques hertz seulement constante sur toute la plage de fréquence que la programmation d'une bande prévoit : en montant une petite capa d'ajustage entre la broche 10 et la masse, on ajuste la fréquence de sortie avec une grande précision.

Le couplage du mélangeur du SO42P avec l'émission HF est également un montage asymétrique :

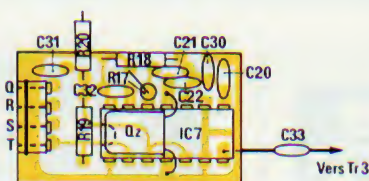
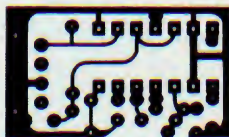


une petite capa de 1,5 pF est montée sous le circuit imprimé entre la résistance qui polarise la base du PA et la broche 7 du SO42, tandis que la broche 8 est reliée à la masse par une capa de 1 nF.

Enfin, plus classiques, deux résistances de 470 ohms assurent un meilleur gain de l'oscillateur tripleur ; le produit de mélange est prélevé à la broche 2 et envoyé au synthé par une capa de 82 pF.

Dernière remarque avant d'aborder la réalisation : TR₁, TR₂, TR₃ sont des pots HF TOKO 159 ou 509 qui ont pratiquement les mêmes caractéris-

Figure 8



Modification down mixer

tiques inductives, mais ont un brochage différent. Pour nous :

- avec le 159, il faudra placer les trois pattes du pot côté C_8 , C_9 , C_3 car l'accord sur la fréquence se fait sur le bobinage dont l'inductance est la plus grande,
- avec le 509, c'est l'inverse : on met le bobinage à deux pattes côté gate de T_1 , collecteurs de T_2 et de T_3 .

Sur le circuit imprimé, où les deux implantations sont prévues, il ne faudra pas se tromper à la mise en place ; en revanche pour les pots L_4 et L_5 , les emplacements sont détrompés.

Pour les bobinages de sortie L_6 , il faut bobiner avec soin dans toutes les versions de tête HF : il sont conçus pour permettre l'adaptation d'impédance à une antenne de 1 m 25 de long, 50 Ω .

La réalisation pratique

Les différents circuits imprimés font l'objet des figures 7, 8, 9.

Il s'agit toujours de circuit double face de 10/10 ou de 15/10 mm dont une des faces sert de plan de masse. Tous les trous par lesquels passent les pattes « chaudes » des composants doivent donc être fraisés avec une mèche de 2,5 à 3 mm pour des trous de 0,7 mm. Pour les trous plus grands, CV, résistances ajustables, il faudra fraiser des petits rectangles ; pour les lecteurs réalisant eux-mêmes leurs circuits, il faudra gar-

der côté soudures toutes les surfaces de masse, constituant, notamment pour les têtes HF, des filots évitant rayonnements et couplages indésirables. Toute la tête HF peut être blindée pour les codeurs qui n'aiment pas la HF, tels que le 5044 qui travaille en tension et non en courant.

On notera également que les têtes HF sont dessinées de manière à constituer 3 compartiments séparés par des cloisons : seules les capacités C_6 et C_{24} , et dans le cas du down-mixer la résistance R_{20} , passent par des échancrures à leur dimension exacte pratiquées dans le bas des cloisons. C_6 , C_{24} ou R_{20} doivent être soudées, comme tous les autres composants de la tête HF au plus près du circuit. Si l'on utilise un codeur pas trop chatouilleux en HF, on peut se limiter au blindage du VCO et du compartiment voisin (voir photo).

La tête HF est reliée au synthé par deux connecteurs 4 broches de n'importe quel type du moment que l'écartement des broches est de 2,54 mm ; néanmoins nous conseillons les connecteurs de marque MULTIPLEX particulièrement robustes et fiables, que tous les modélistes connaissent bien : on achète des connecteurs 5 broches et on ôte, en coupant le support plastique, la 5^e broche qui est nettement plus écartée que les autres : on colle le support plastique sur le circuit, on soude des queues de résistances entre broches et trous correspondant du circuit, puis pour renforcer la solidité on soude un étrier à cheval sur le support plastique et traversant le CI : du fil de queue de résistance de 10/10 mm fait l'affaire.

Pour les différentes têtes HF, les seules difficultés de câblage concernent :

- les bobinages à air de la tête 72 : constituées de 5 ou 10 spires jointives de fil émaillé 40/100, elles devront être fabriquées avec soin, en enroulant le fil jointif et serré sur une mèche de 4 mm ; après avoir décapé les extrémités, on soude le bobinage à 1 mm du circuit ;
- le down-mixer, lorsque l'on n'utilise pas les diviseurs : il est à l'étroit dans son compartiment : le QZ est placé suspendu au-dessus par ses deux pattes reliées par des queues de résistances ; une troisième queue de résistance finissant le trépied relie le boîtier du QZ à la masse, ce qui aide aussi à stabiliser le quartz en fré-

quence : à cet égard, il faut faire très attention en effectuant la soudure côté boîtier : en effet, la partie active du cristal est sous vide à l'intérieur du boîtier : la machine qui fait le vide par un petit trou ménagé au sommet du boîtier assure l'étanchéité en fermant le trou à l'aide d'une goutte de soudure à l'étain ; il faut donc commencer par repérer cette trace de soudure pour la laisser bien tranquille et souder la patte du trépied de l'autre côté du boîtier sans trop chauffer : il ne s'agit pas de faire le plein du quartz, cela ne mène pas loin ! Avant de mettre la cloison de blindage et le SO42, il ne faudra pas oublier de placer le condensateur de 1,5 pF sous le circuit imprimé.

Enfin, ne pas oublier le strap ou la résistance de 1 ohm amenant le « jus » à TR_3 .

Les indications e, b, c, du schéma 7 indiquent les pastilles auxquelles doivent être raccordées l'émetteur, la base et le collecteur de T_4 suivant le type utilisé : à cet égard le plus puissant est le 2N3553 ; certains BD137 sont peu actifs et il faut les trier, mais on en a 4 ou 5 pour le prix d'un 3553 ; quant au 4866, au-dessus de 500 milliwatts, il rendra l'âme si on fonctionne avec l'antenne de l'émetteur repliée.

La réalisation du circuit affichage synthé ne présente que peu de difficultés :

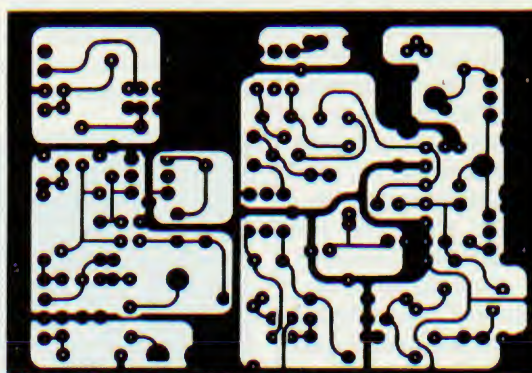
- l'EPROM et le 145151 sont comme dans nos réalisations précédentes placées sur des solides supports dont on n'a gardé que les montants plastique, afin de pouvoir placer les résistances de 100 K et le QZ 10240 et pour découvrir d'éventuelles anomalies, de pouvoir ôter IC_1 ou IC_2 ,
- les résistances R_1 à R_{11} sont placées debout et de telle manière que le fil venant d'une RC mette à la masse la broche de IC_1 et non pas le 5 volts, le 7805 n'étant pas chargé de jouer le rôle de fusible.
- Les 7805 et 7808 sont des régulateurs 1 ampère dont on a coupé le refroidisseur au ras du haut du plastique pour ne pas encombrer : seul le 7805 chauffe légèrement.
- R_{23} est la seule résistance 1/2 watt utilisée, les autres sont des 1/4 watt,
- l'échancrure rectangulaire pratiquée dans le circuit est destinée à mettre (comme montré sur la photo) les roues codeuses à proximité du CI de manière à avoir le moins possible de filasse

(ce qui est toujours nocif à proximité de la HF). On voit également que les roues codeuses ont été un peu « travaillées » : on a supprimé toutes les broches et les diodes qui n'ont ici aucun usage, en coupant avec une scie fine, maniée avec soin, les circuits imprimés des roues à 3 mm du châssis de la roue : on soude les fils directement sur les languettes de cuivre venant de A, B, C, D en évitant de les décoller par un chauffage excessif ou un coup de scie malencontreux. La Maison LEXTRONIC a mis aimablement à notre disposition un boîtier d'émetteur dernier cri dans lequel roues et modules logent très à l'aise,

- sur le circuit on a conservé 3 interrupteurs DIL, pour différentes manipulations que l'on peut ainsi effectuer facilement boîtier ouvert, lorsque l'on change la tête HF : en ce qui nous concerne, nous avons câblé le verrouillage par indication LED, la suppression du 5 volts pour diviseurs, aiguillage et adaptateur, lorsque l'on travaille en down-mixer, la commande de division par deux ou par quatre, mais il est facile de raccorder avec des straps n'importe quelle autre fonction que l'on substitue à une de celles que nous indiquons : par exemple la commande de PL pour inhiber les divisions en 27 MHz et dans ce cas aussi, la commutation à la masse de la broche 6 145151 pour avoir le pas de 5 kHz.

La LED n'est d'ailleurs pas très utile puisque dès que le VCO d'une tête HF sera réglé il n'y aura pas de retouches à effectuer comme dans notre montage précédent, et nous comptons en plus mettre un fréquencesmètre très petit et ne travaillant qu'à la demande (toujours le problème de consommation) ;

- enfin on aura remarqué que le 74 LS 197 chevauche le 74LS00, nous nous sommes en effet arrangés pour que le plus grand nombre de pattes à raccorder tombent au même endroit (pattes 5, 7, 9, 14), les pattes non utiles du 197 sont éloignées ou coupées assez court pour ne pas toucher le LS00, la patte 8 du 197 est déportée par rapport à la patte 8 du 00, les pattes 5 et 6 du 197 sont court-circuitées entre elles ; de même PL et MR vont au 5 volts. Ne pas oublier le strap sous le LS00.



EL 430 D © SPE 1983

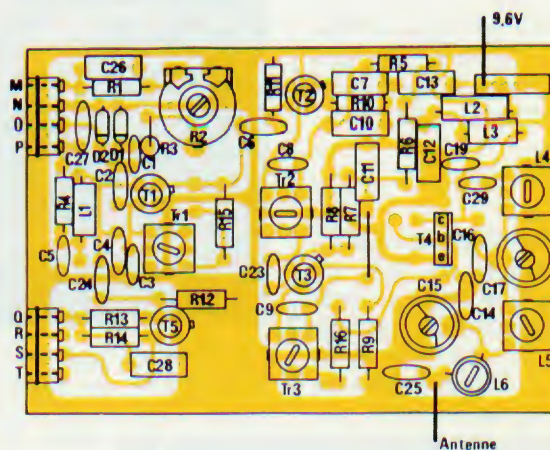


Figure 9

Il ne reste plus qu'à nettoyer les circuits à l'acétone, à les examiner à la loupe et à l'ohmmètre pour éliminer les court-circuits éventuels.

Les réglages

Ils sont des plus simples : si le câblage est bon, les divisions cohérentes, on obtient la fréquence affichée aux roues dès que le VCO de la tête HF ad HOC est réglé pour donner à la LED de verrouillage son intensité maximale ; on contrôle à l'os-

cilloscope que le signal à la broche 28 du 145151 est plat et ne donne pas les traits pointillés parallèles caractéristiques du déverrouillage. Si l'on n'obtient pas le verrouillage, vérifier qu'à la tête HF déconnectée du module synthé on a au VCO mis à 8 volts une fréquence proche de celle programmée ; ou alors vérifier au fréquencesmètre qu'à la patte 1 du 145151 on a bien le résultat de la division de la fréquence de la tête HF ; en dernier recours on regardera aux 14 broches du 145151 celles qui sont au niveau logique 0 (0 volt ou



2,4 volts) et celles qui sont au niveau logique 1 (4,9 volts) et on comparera avec une des fréquences dont la programmation est donnée en début d'article.

Pour régler les pots HF et les CV, il suffit d'obtenir la déviation max. au champmètre en vérifiant simultanément au fréquencemètre que la fréquence est stable : c'est très facile.

Enfin, après avoir raccordé votre codeur n voies habituel au point de sortie M du module synthé, on met un récepteur calé sur la bonne fréquence sous tension, sa sortie HF précédant le décodeur étant reliée à l'oscilloscope ; en ajustant le potentiomètre R₂ on obtient immédiatement un signal identique à celui que vous aviez avec votre émetteur classique FM.

Enfin en ajustant C₁₄ à la bonne valeur comprise entre 33 et 40 pF (capa en parallèle) on règle la fréquence de sortie à 10 Hz près (prendre des condensateurs à coefficient de température négatif ou nul).

Conclusion

Il est quand même bien agréable, au lieu de se tromper une fois sur deux en déchiffrant le tableau indicateur des DIL, d'afficher et d'obtenir immédiatement ce que l'on veut, qu'il s'agisse d'un changement de 5 kHz ou d'un changement d'un mé-

précis, on est stupéfait de voir que l'erreur de 120 hertz que l'on a par suite d'un mauvais réglage ou d'une dérive en température de C₁₄ se retrouve à quelques hertz près qu'il s'agisse d'un saut de 5 kHz ou d'un saut de 1 MHz.

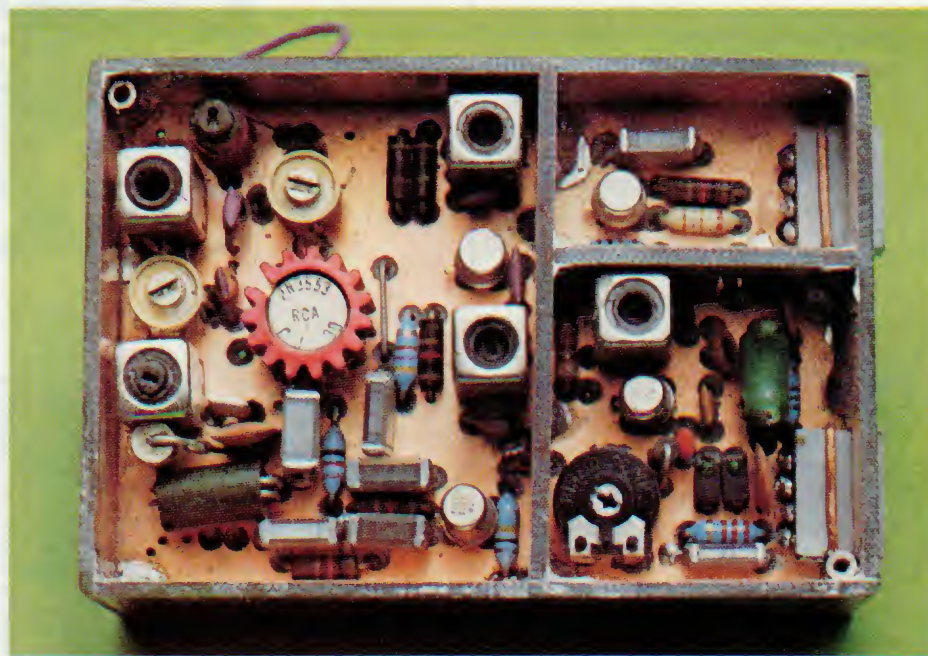
Alors sautez le pas vous aussi et construisez le « machin » !

Si par hasard vous n'êtes pas du tout modéliste, vous observerez cependant que notre système à EPROM particulièrement simple, souple d'emploi et peu gourmand en énergie, se prête facilement à de nombreuses autres applications en raison de sa programmation quasi universelle adaptée à tous les types de synthétiseurs utilisant des diviseurs par les puissances de deux.

Rien de plus simple que d'afficher

la programmation EPROM ne change pas et l'adjonction de la sixième roue codeuse facilite la manipulation des broches 23, 22, 25 du 145151.

Enfin, si l'on veut une division par 10 entre VCO et synthé pour avoir par exemple en sortie HF un pas de 10 kHz, il suffira de remplacer le 74LS197 par un 74LS196, diviseur par 10 compatible broche pour broche avec le 197 (que l'on peut donc monter à cheval comme le 197 sur le 74LS00) : on voit que dans ce cas le nombre N est de 14 400, si l'on s'arrange pour avoir un pas synthé de 0,1 kHz, quartz de 8 192 kHz et diviseur de référence 8192. De nombreuses autres combinaisons sont possibles pour obtenir une même fréquence sans changer la programmation EPROM.



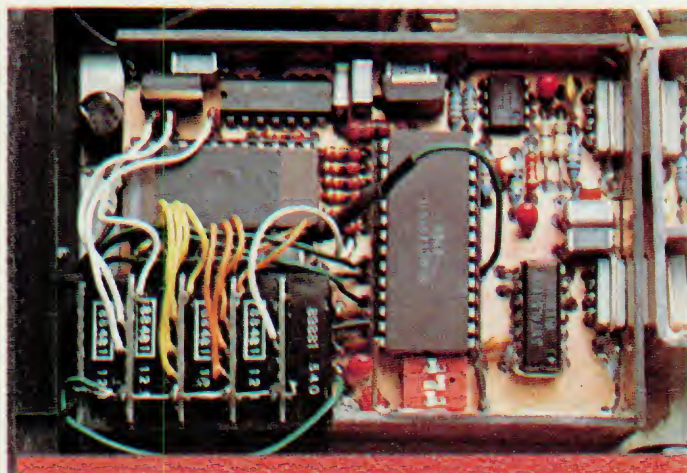
144 MHz au pas de 5 kHz avec un VCO en 36, un multiplicateur par 4 entre VCO et HF, un diviseur par deux entre VCO et synthé qui sera donc en 18 MHz : on prendra un pas synthé de 0,625 obtenu avec un quartz de 5 120 kHz et un diviseur de référence 8192.

Mais le synthé travaillant encore bien à 36 MHz à cause des signaux carrés sortant du 74LS00, on pourra aussi avoir un VCO en 72, le synthé en 36 et donc un pas synthé de

1,25 kHz avec QZ de 10240 et diviseur de référence 8192 : dans tous ces cas

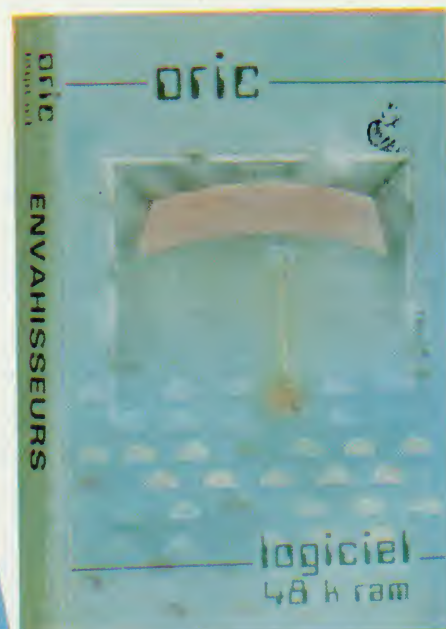
Pour les modélistes, nous donnerons prochainement un article sur le codeur 7 voies avec couplage, mixage, et voies en S, qu'on peut adapter à notre émetteur comme à n'importe quel autre émetteur : enfin nous mettrons un petit fréquencemètre de contrôle dans l'émetteur : il vaut mieux en effet regarder ce qui sort de l'émetteur : par exemple si vous placez la tête HF 41 à down-mixer à la place de la tête HF 41 à diviseurs en oubliant de changer le brochage de la première roue codeuse et vous sortiez environ 43,400 kHz (synthé non verrouillé) en affichant 41 000 : mais si vous affichez 11 000 vous retombez sur 41 000, synthé verrouillé ; il y a donc des pièges et des erreurs à ne pas commettre dès que l'on change de tête HF...

(suite page 101)



gahertz tout rond ; quand on contrôle avec un fréquencemètre

De nouveaux logiciels



pour l'Oric 1

Un ordinateur sans logiciels d'application n'est qu'une boîte remplie de composants inutilisables. Certes, il est toujours possible d'écrire par soi-même toutes sortes de programmes, mais la chose est plus ou moins facile selon la machine dont on dispose.

Le cas de l'ORIC 1 est particulièrement intéressant à analyser, compte tenu de l'intérêt qu'il suscite dans le monde de l'informatique individuelle.

Pour ou contre l'Oric 1 ?

Nul ne contestera que l'ORIC 1 est à l'heure actuelle la machine offrant le meilleur rapport possibilités/prix. C'est en effet le premier ordinateur de « l'après ZX-81 » à offrir pour un prix aussi réduit :

- une image couleur
- la haute résolution graphique
- un véritable synthétiseur sonore

- 16 ou 48 K RAM internes
- un clavier mécanique
- et... divers petits perfectionnements tels que télécommande du magnétophone, double vitesse de sauvegarde, prise pour chaîne HIFI, répétition automatique, clavier sonorisé, etc... L'acheteur de cette machine peut facilement constater « qu'il en a pour son argent » en lançant le programme

de démonstration fourni d'origine : aucune possibilité n'est vraiment laissée dans l'ombre !

Les choses se compliquent cependant lorsqu'il s'agit d'écrire un programme personnel...

Le débutant intégral appréciera à sa juste valeur le premier chapitre du manuel, qui réussit à « faire passer » rapidement les bases générales de l'informatique.

Hélas, une cruelle déception est au rendez-vous quelques pages plus loin : bien des instructions ne sont pas du tout expliquées, et celles qui le sont arrivent dans le plus complet désordre. Fort heureusement, il existe quelques publications capables de corriger ce défaut de jeunesse.

L'habitué du BASIC (Microsoft, Sinclair, ou autre) va, pour sa part, aller de surprise en surprise : la fonction CIRCLE trace des ellipses bien aplaties pour mériter le nom de cercles, alors que les codes annoncés comme devant inverser les couleurs du fond et du devant (FB = 2) restent complètement inopérants.

La fonction TAB ne fonctionne qu'à partir de 13, avec un décalage de 13 colonnes, alors que la variable TOTO sera refusée, de même que toute autre comportant quelque part dans son libellé, un quelconque mot-clé du BASIC (ON, COS, ABS, etc.). La fonction STR\$ ajoute un CHR\$ 2 en tête de la chaîne construite, ce qui ne manque pas de piquant lorsque VAL est utilisée plus tard...

Les défauts les plus graves apparaissent cependant lors de l'utilisation de l'interface cassette : si le système d'enregistrement-lecture est une merveille du genre, même à grande vitesse (le système TANGERINE s'accommode des pires cassettes sur les pires magnétophones avec les pires réglages !), en revanche l'exploitation du contenu d'une cassette sauvegardée dans les règles de l'Art réserve quelques surprises.

Pour commencer, les variables numériques ne sont pas sauvées en même temps que le programme qui les utilise, alors que les rechargements d'écrans préalablement sauvegardés sur une cassette, bloquent irrémédiablement la machine sur un compte-rendu de « mémoire pleine ». Bien sûr, le fameux bouton RESET, actionné au fond de son logement quasi-inaccessible, s'avère en l'occurrence parfaitement inopérant !

Et ce n'est pas tout, mais passons...

Regardons les choses en face : ces défauts proviennent sans aucun doute de « bugs » commis lors de l'écriture un peu hâtive du programme contenu dans la ROM. Même si la découverte de ces comportements imprévus est irritante, il ne faut pas pour autant condamner la machine, comme certains acquéreurs l'ont fait un peu vite. Bien sûr,

la programmation personnelle s'en trouve compliquée, car il faut chercher des solutions pour « contourner » les défauts sur lesquels on bute.

Par contre, les logiciels achetés dans le commerce « tourneront » sans le moindre problème puisque leurs auteurs auront été contraints de chercher, et d'appliquer, ces mêmes correctifs. En fait, l'ORIC 1 nous paraît mieux adapté à un rôle d'ordinateur de jeu économique et performant, ou de machine de bureau utilisant des logiciels standards, qu'à un outil d'apprentissage de la programmation BASIC ou même assembleur (le 6502 n'est pas le microprocesseur le plus didactique !).

Parmi les derniers logiciels créés pour l'ORIC 1, nous avons testé « ENVAHISSEURS », « ORIC BASE » et « DESASSEMBLEUR ».

Envahisseurs

Voici un jeu très simple, peut-être un peu trop d'ailleurs, auquel la couleur, la haute résolution, et le son donnent une certaine allure. Les possibilités de l'ORIC auraient cependant supporté une mise en scène un peu plus élaborée. Les commandes accessibles au joueur sont très bien placées, puisqu'il s'agit de la barre d'espacement (pour le tir) et des deux touches fléchées externes.

Regrettons simplement le comportement « à répétition » de ces touches, qui demande une certaine habitude, et peut même devenir très gênant dans le cas d'un jeu rapide.

Les explications sont fournies, en français, par le programme lui-même, de façon suffisamment claire pour rendre inutile toute notice supplémentaire.

Bref, un jeu qui constitue une bonne introduction à l'usage récréatif d'un ordinateur individuel, mais

dont on se lassera sans doute assez vite, au profit d'un autre logiciel plus compliqué !

Oric Base

Un bruit a couru quelque temps comme quoi ORIC BASE serait un logiciel corrigeant les défauts de l'ORIC 1. En réalité, ce programme les contourne soigneusement dans le seul domaine du traitement et du stockage des fichiers.

Le dialogue avec l'opérateur a été traduit en français, mais pas les mots-clé du « langage ORIC BASE ».

En effet, ce logiciel transforme l'ORIC 1 en une véritable base de données extrêmement performante, mais dont l'interrogation se fait au moyen d'un langage particulier dont un exemple est donné dans le tableau ci-dessous.

Toutes les bases de données utilisent un tel langage, qu'il faut apprendre au même titre que le BASIC.

En fait, on ressent la même impression, face à un ORIC 1 exécutant ORIC BASE, que devant un terminal MINITEL relié à une base de données professionnelle. La seule différence est qu'ORIC BASE travaille sur des données introduites petit à petit par l'utilisateur lui-même, à qui ce logiciel permet de retrouver très rapidement le renseignement qu'il cherche, ou d'effectuer des classements sophistiqués.

Il s'agit-là sans aucun doute d'un logiciel professionnel, qui pourra servir à la gestion de stocks aussi bien qu'à la tenue d'un fichier clients, avec consultation de situations comptables et même édition automatique d'étiquettes adresse. On envisagera donc difficilement le particulier utilisant ORIC BASE pour gérer son petit agenda téléphonique !

Comme toutes les informations de la base de données résident en

```
FIND PART - NO - & ATR MOVE & TO QTY PRINT
QTY OF PART - NO HELD CR COSTING - S MOVE QTY TO # 1
MULTIPLY # 1 BY COST PRINT # 1 CR
```

```
FIND NAME > 0 BEGIN MOVE 0 TO # 1
MOVE 0 TO # 2 ATRECORD ADD 1 TO # 1 ADD COST TO # 2 END
MOVE # 2 TO # 3 DIVIDE # 3 BY # 1 PRINT CR « TOTAL » # 2"
COUNT # 1 AVERAGE # 3 CR
```


RAM, il est bien sûr prévu des transferts sur cassette lors des mises en et hors service de la machine. C'est là que l'on appréciera la vitesse et la fiabilité de l'interface TANGERINE, qualités vitales pour ce genre d'utilisations.

Un manuel assez complet fournit toutes les indications nécessaires à une bonne utilisation du logiciel.

Désassembleur

Comme son nom l'indique, ce logiciel sert à **désassembler** du code machine présent indifféremment en RAM ou en ROM. En spécifiant une adresse de départ, on peut ainsi « traduire » des octets bien peu explicites en une liste de mnémoniques 6502 très clairement mise en page sur écran ou imprimante. On pourra regretter que les choses en restent là : les désassembleurs que nous avons l'habitude d'utiliser sur d'autres machines possèdent beaucoup de fonctions annexes dites de « debugging » (modification et transferts d'octets, lancement de routines avec point d'arrêt, etc...).

Egalement, les postulants à la programmation en langage machine auraient certainement préféré disposer d'un **assembleur**, mais nous ne doutons pas qu'un tel logiciel paraîtra prochainement ! En attendant, ORIC DESASSEMBLEUR sera surtout apprécié lors de tentatives visant à « espionner » et, qui sait, comprendre le contenu de la ROM de la machine. Les informations de nature à faciliter ce travail (variables système, par exemple) font cependant encore cruellement défaut.

Les possibilités quelque peu limitées de ce logiciel sont rattrapées par un prix inférieur à ceux habituellement pratiqués pour d'autres désassembleurs, et par un encombrement mémoire vraiment réduit. On peut donc globalement estimer qu'il s'agit d'un programme d'un bon rapport qualité/prix, à recommander à ceux qui veulent « tirer plus de leur ORIC ». Insistons cependant sur le fait qu'une bonne connaissance du langage machine du 6502 est un préalable indispensable, ce qui exige un travail non négligeable ! *

Remarques générales

Tous les logiciels que nous avons eu l'occasion d'essayer sur l'ORIC 1 sont invariablement enregistrés, sur la cassette, en vitesse lente. Outre le fait qu'il faut penser à spécifier « S » dans l'ordre CLOAD de chargement, ce choix allonge notablement les opérations d'entrée en machine.

Ce sont très certainement des raisons de recherche de fiabilité qui ont poussé l'éditeur à agir de la sorte : un enregistrement « rapide » supporte fort mal la duplication industrielle !

Cependant, comme l'enregistrement « lent » est présent sur les deux faces de la cassette, nous conseillons à nos lecteurs de « récupérer » l'une de ces pistes (en obturant l'encoche de protection au ruban adhésif), pour y loger quelques copies à « grande vitesse ». Celles-ci, enregistrées « en direct », donneront toutes garanties de fiabilité, et une version lente restera disponible en cas de difficulté.

On appréciera tout spécialement cette amélioration avec ORIC BASE, car il s'agit vraiment d'un très long programme !

Patrick GUEULLE

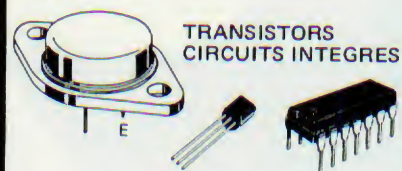


* Signalons à ce propos l'existence de deux excellents ouvrages parus chez Sybex sous la plume de M. Rodinay Zaks :

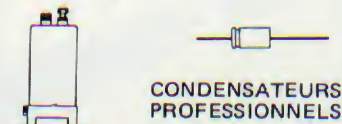
— Programmation du 6502
— Applications du 6502.

SONEREL

33, rue de la Colonie
75013 PARIS
580.10.21



RESISTANCES METAL



RELAIS NATIONAL

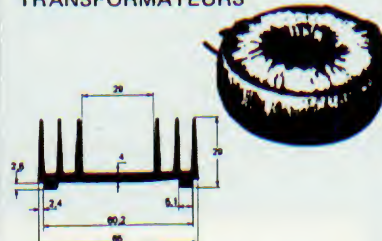


ADHESIVE AND GRAPHICS CHEMISTRY



MATERIEL DE DESSIN POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ACCESSOIRES DE CABLAGE
INTERRUPTEURS
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT ET TARIF

Nom :

Adresse :

Code postal :



**16 volumes
15 coffrets
de matériel**

L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

COMPRENDRE...

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EUROTECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

FAIRE...

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant un application immédiate. Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

SAVOIR...

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE ET 15 COFFRETS DE MATERIEL

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.



eurotechnique

FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

Renvoyez - nous vite ce bon

**BON POUR UNE
DOCUMENTATION GRATUITE**

à compléter
et à renvoyer aujourd'hui
à EUROTECHNIQUE
rue Fernand-Holweck
21100 Dijon

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part
votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique. 09145

Nom _____

Prénom _____

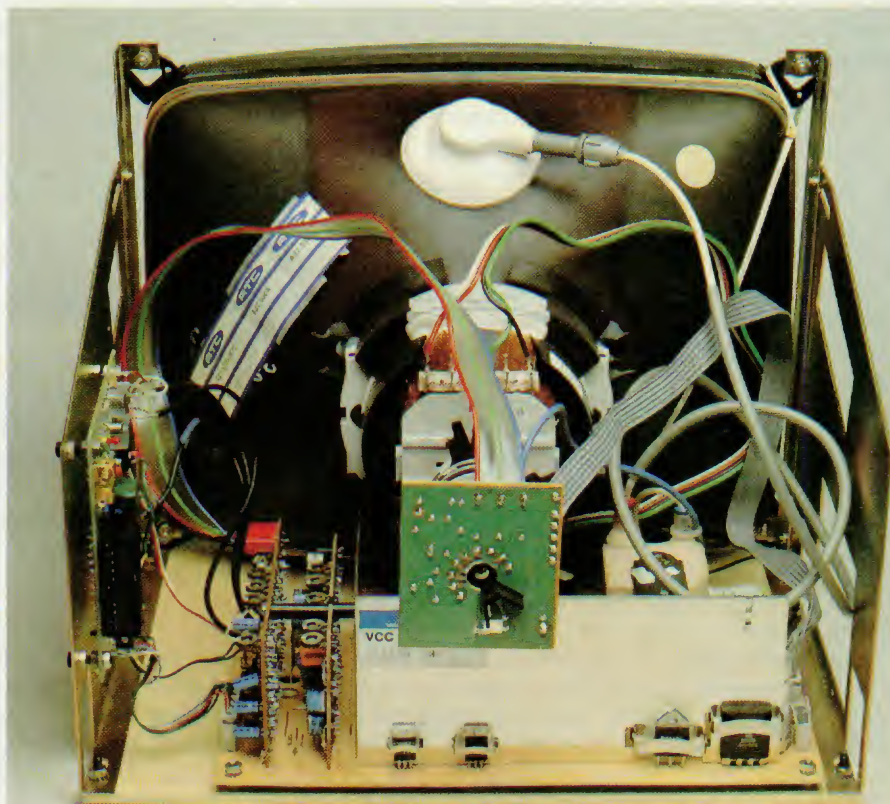
Adresse _____

Code Postal [] [] [] [] [] [] Localité _____

Systeme TV multistandard : Le moniteur couleur RTC

Le moniteur couleur décrit dans ces pages est une réalisation industrielle RTC. Cette console de visualisation pourra être couplée à un des quelconques ensembles suivants : jeux vidéo, microordinateur, ensemble de réception à synthèse de fréquence associé au décodeur PAL/SECAM ou finalement magnétoscope et décodeur PAL/SECAM.

Nous verrons en détail que deux chemins aboutissent à la réalisation du moniteur : kit comprenant les cartes assemblées ou cartes imprimées et composants à assembler. La description de l'ensemble tube-déviateur succèdera à l'étude du synoptique et du schéma électrique. A ce stade nous posséderons tous les éléments pour



effectuer le montage et les divers réglages. La première partie de cet article s'achèvera par quelques modifications permettant la mise en service des entrées différence de couleurs, transformant ainsi le moniteur en récepteur TV. La deuxième partie sera consacrée au remplacement de l'alimentation à transformateur par une alimentation à découpage : carte RTC.

Étant donné que la description de l'ensemble nécessite de nombreuses explications pour une mise en œuvre correcte, la suite de cet article paraîtra dans le numéro d'octobre.

Les deux solutions proposées

Entre les deux solutions, celle du kit est évidemment la plus simple. Le kit se compose de toutes les cartes imprimées assemblées et de tous les câbles de liaison nécessaires au raccordement avec le tube, le déviateur et la boucle de démagnétisation — boucle elle-même fournie —. L'ensemble ainsi constitué est référencé châssis VCC 90.

La réalisation et l'assemblage des cartes imprimées s'adresse aux électroniciens confirmés. Les cartes proposées sont une copie conforme des cartes du châssis VCC 90 avec l'autorisation de la RTC. Sur ces cartes sont implantés des éléments bobinés RTC : transformateur de balayage ligne, transformateur de commande pour amplificateur ligne, bobine de correction de linéarité, etc. Ces composants bien spécifiques pourront être rassemblés et former un sous-ensemble de la même manière que le châssis VCC 90.

Le tableau de la figure 1 récapitule les deux solutions qui ne diffèrent que par le choix de l'ensemble électronique : châssis VCC 90 ou cartes imprimées à assembler. Il s'agit donc de se procurer un châssis VCC 90 ou de réaliser son propre châssis VCC 90. Par la suite nous utiliserons donc toujours la référence VCC 90. L'alimentation sera fournie par un transformateur, torique de préférence, 220 V, 60 V, 70 VA. Une deuxième partie sera consacrée au remplacement du transformateur d'alimentation par une alimentation à découpage. Cette modification élimine une partie des composants du châssis VCC 90 et il est juste de lui consacrer quelques pages.

Le montage mécanique est assuré par deux flasques associées à deux montants en tôle d'acier cadmiée qui pourront être fournis avec le châssis VCC 90. Une plaque de PVC de dimensions 240 x 330 x 5 mm fera office de support pour le châssis VCC 90 et les flasques.

Notons qu'il existe des boîtiers plastiques, pour moniteurs équipés d'un tube de 12 ou 14 pouces : OKW distribué par la société OKATRON et BOPLA distribué par TEKELEC. Bien que le coût de tels boîtiers soit relativement élevé, nous pensons que le châssis VCC 90 associé au tube mérite un habillage qui offre outre une protection mécanique pour le tube, une protection électrique à l'utilisateur.

Le schéma synoptique du moniteur

Dans ce paragraphe, nous nous contenterons de l'énumération et du rôle des différents blocs du schéma synoptique présenté à la figure 2. Des explications plus précises seront fournies dans le paragraphe suivant consacré à l'étude du schéma de principe.

Suivant l'application envisagée, le tub peut être placé en longueur ou en hauteur. Dans les deux cas la lettre H désigne le côté le plus long de l'écran et la lettre V le côté le plus court de l'écran. En cas de disposition normale, H correspond alors à horizontal et V à vertical. Le schéma de la figure 2 montre que le châssis VCC 90 reçoit deux tensions d'alimentation différentes : 60 V destinés à l'alimentation des circuits électroniques et 220 V pour l'alimentation de la bobine de démagnétisation.

Une alimentation non régulée de l'ordre de 7,5 V alimente le circuit

TDA 2593 qui délivre alors des impulsions de ligne activant le préamplificateur et l'amplificateur horizontal fonctionnant grâce à une tension de 135 V fournie par l'alimentation à découpage recevant la tension provenant du secondaire du transformateur. L'impulsion retour ligne fournit, classiquement, toutes les autres tensions nécessaires au fonctionnement des circuits du VCC 90. Une tension de + 12 V stabilisée prend le relais de l'alimentation de 7,5 V pour le circuit TDA 2593 et alimente en outre le circuit TDA 2655B : oscillateur trame et amplificateur de sortie trame, le circuit TDA 3501 traitement des signaux vidéo et les préamplificateurs d'entrée vidéo. L'alimentation de 25 volts est destinée à l'amplificateur trame et l'alimentation de 200 volts n'est utilisée que pour les amplificateurs vidéo.

L'entrée est constituée par les quatre informations : Rouge, Vert, Bleu, Synchro H + V. Les préamplificateurs vidéo permettent l'adaptation du châssis à des signaux de polarité directe ou inverse. Le circuit intégré TDA 3501 traite les informations R, V, B, alignement au niveau du noir, réglage du contraste et de la lumière et comprend les préamplificateurs attaquant les amplificateurs vidéo.

Le schéma synoptique rend compte de l'important nombre de réglages. Le potentiomètre d'ajustage de la tension de sortie de l'alimentation à découpage est immobilisé par une goutte de vernis. Ce réglage a été effectué en usine avec un transformateur de 60 V RMS et ne devra pas en principe être modifié. Les composants permettant le réglage de l'amplitude et de la linéarité horizontale sont des bobines, tous les autres éléments de réglage

Figure 1 - Tableau récapitulatif des deux solutions proposées

	KIT	ASSEMBLAGE TOTAL
électronique de commande	châssis VCC 90	— cartes imprimées — composants spécifiques (sous ensemble) transfo de balayage transfo driver ampli ligne bobine de correction potentiomètre de FOCUS etc... — composants traditionnels R, C, T, CI, etc.
Ensemble Tube + Déviateur	A 37 590 X/06T tube déviateur ensemble indissociable (collé)	A 37 950 X/0620
Transformateur d'alimentation	P 220 V S : 60 V 70 VA ou alimentation à découpage	P : 220 V S : 60 V 70 VA ou alimentation à découpage
Mécanique	— 2 flasques + 2 montants tôle acier cadmiée — 1 plaque PVC 240 x 330 x 5	— 2 flasques + 2 montants tôle acier cadmiée — 1 plaque PVC 240 x 330 x 5

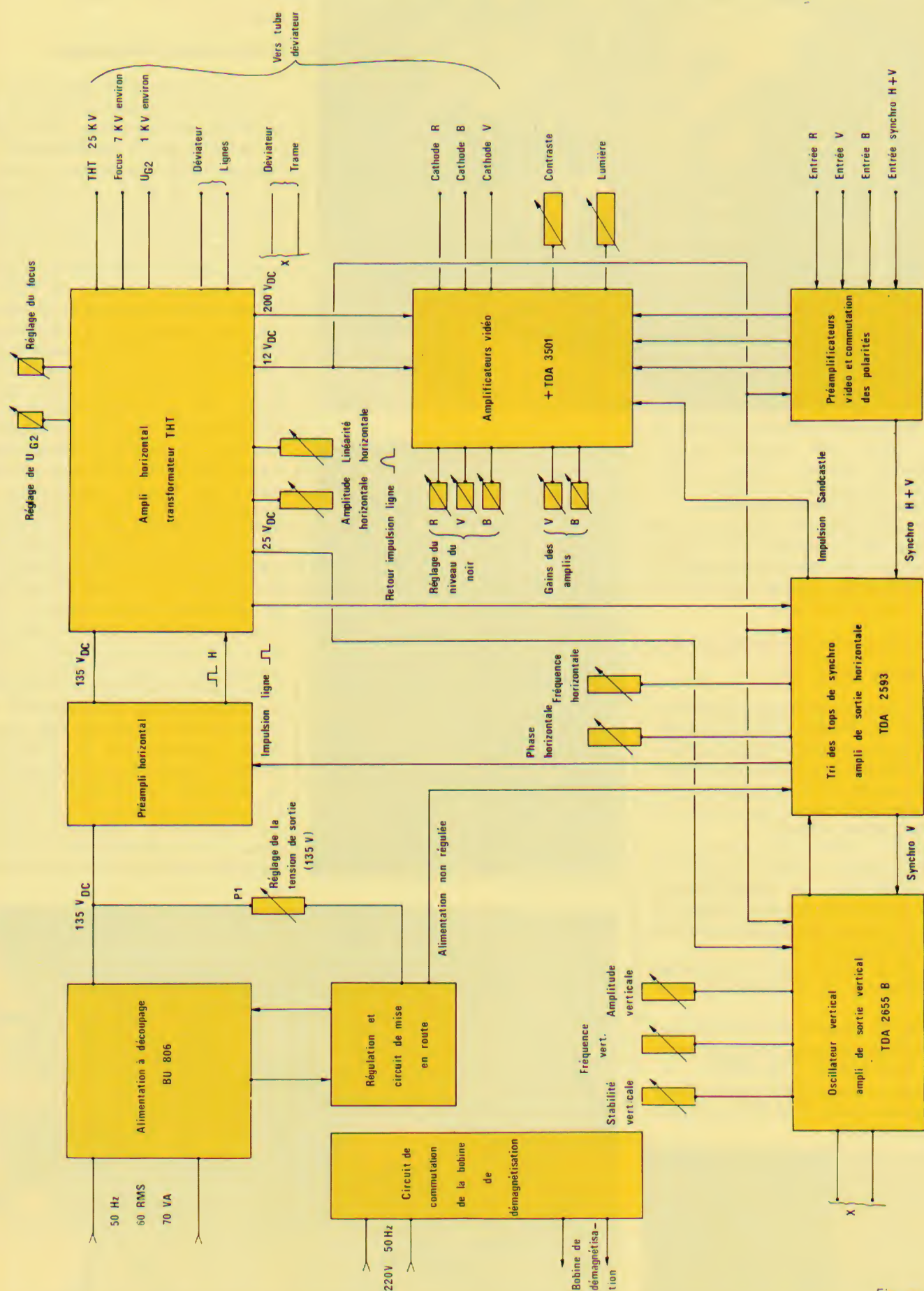
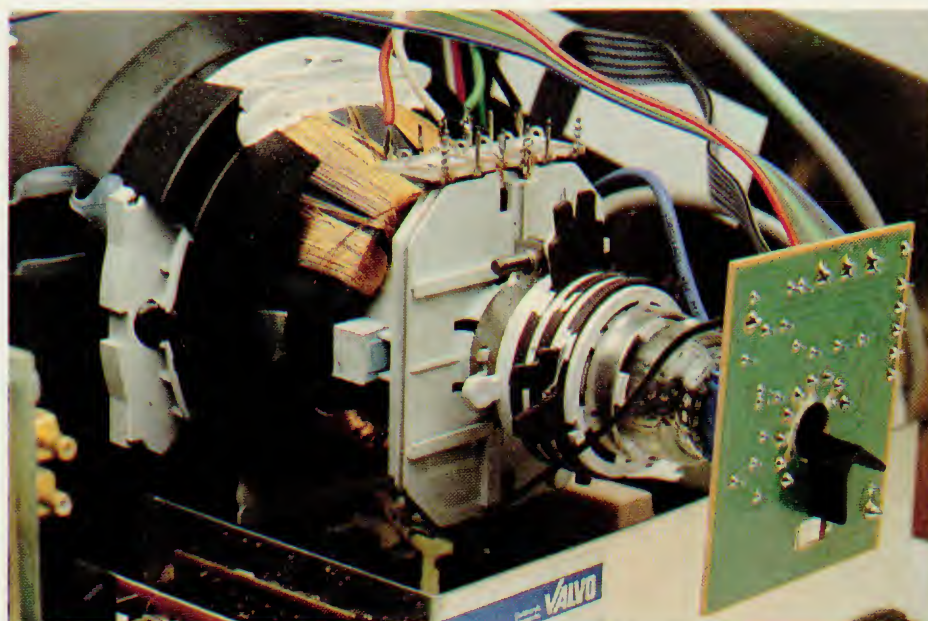


Figure 2



sont des potentiomètres : niveau du noir, gain des amplificateurs, contraste, lumière, phase et fréquence horizontale, stabilité fréquence et amplitude verticale.

Les potentiomètres utilisés pour le réglage de la tension de G_2 et du Focus sont des composants spécifiques que nous aurons l'occasion de découvrir par la suite.

Le schéma électrique du châssis VCC 90

Nous avons gardé pour l'étude du schéma du châssis VCC 90 le découpage par cartes comme le montre le schéma de principe de la figure 3. On retrouve donc quatre cartes sur lesquelles sont regroupées les fonctions élémentaires.

Carte 1 : carte mère accueillant l'alimentation à découpage, le préamplificateur et l'amplificateur ligne associé au transformateur de THT et le préamplificateur de l'entrée synchronisation H + V.

Carte 2 : carte culot comportant les éléments de protection : éclateurs.

Carte 3 : carte tri des tops de synchronisation et base de temps verticale, TDA 2593 et TDA 2655B.

Carte 4 : préamplificateurs vidéo, processeur vidéo TDA 3501 et amplificateurs vidéo.

La carte mère - carte numéro 1

Alimentation à découpage

La tension de 60 V RMS issue du secondaire du transformateur d'alimentation est redressée par le pont D_{16} et filtrée par le condensateur C_2 donnant ainsi une tension continue de l'ordre de 80 V. Un régulateur sommaire constitué par T_2 et D_3 délivre une tension de 7,5 V qui alimente le circuit intégré TDA 2593. Le circuit intégré délivre alors des impulsions à la fréquence centrale du VCO si l'entrée synchronisation du moniteur n'est pas connectée et à la fréquence horizontale 15 625 Hz si l'entrée synchronisation reçoit le signal adéquat. Ces impulsions sont appliquées, via le préamplificateur, à l'amplificateur puis au transformateur ligne. A ce stade l'alimentation à découpage ne fonctionne pas encore et les étages amplificateur et préamplificateur sont alimentés en 80 V à travers la self S_1 et la diode D_2 . Pour une bonne compréhension du fonctionnement de l'alimentation à découpage on s'aidera du schéma de principe de la figure 4. Dès qu'une impulsion apparaît aux bornes du transformateur ligne, l'information retour ligne délivre les impulsions de commande à l'alimentation à découpage. Le transistor T_1 est court-circuité au rythme des impulsions délivrées par le TDA 2593, pendant la période de conduction de ce transistor le courant collecteur croît linéairement de 0 à 2,5 ampères. La diode D_2 redresse la tension obtenue au collecteur de T_1 et le filtrage est assuré par le condensateur

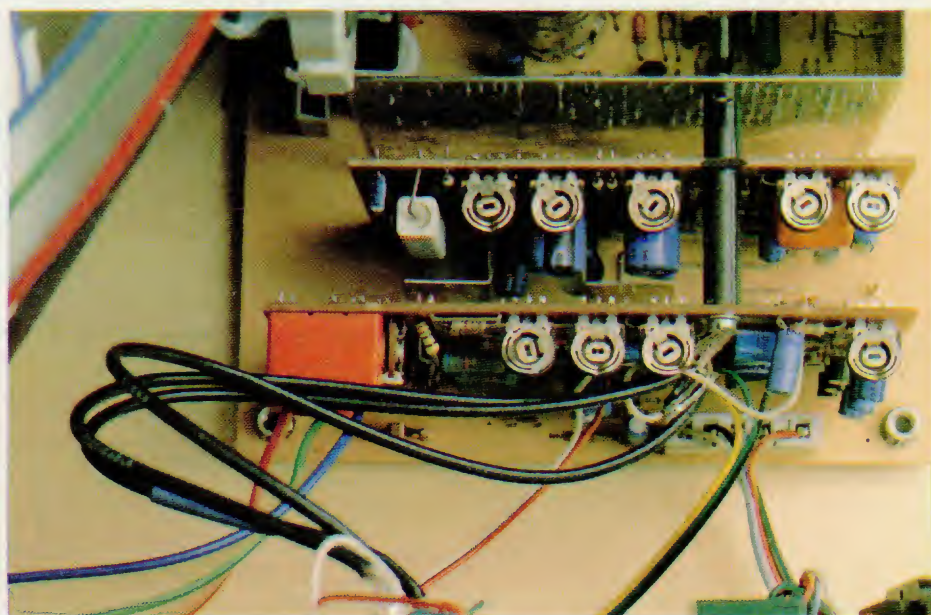
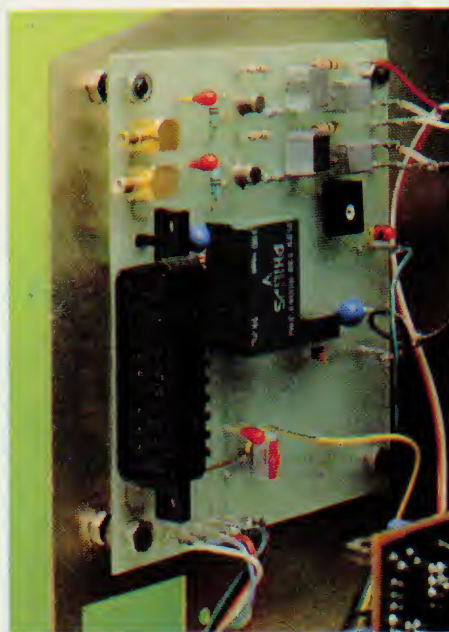
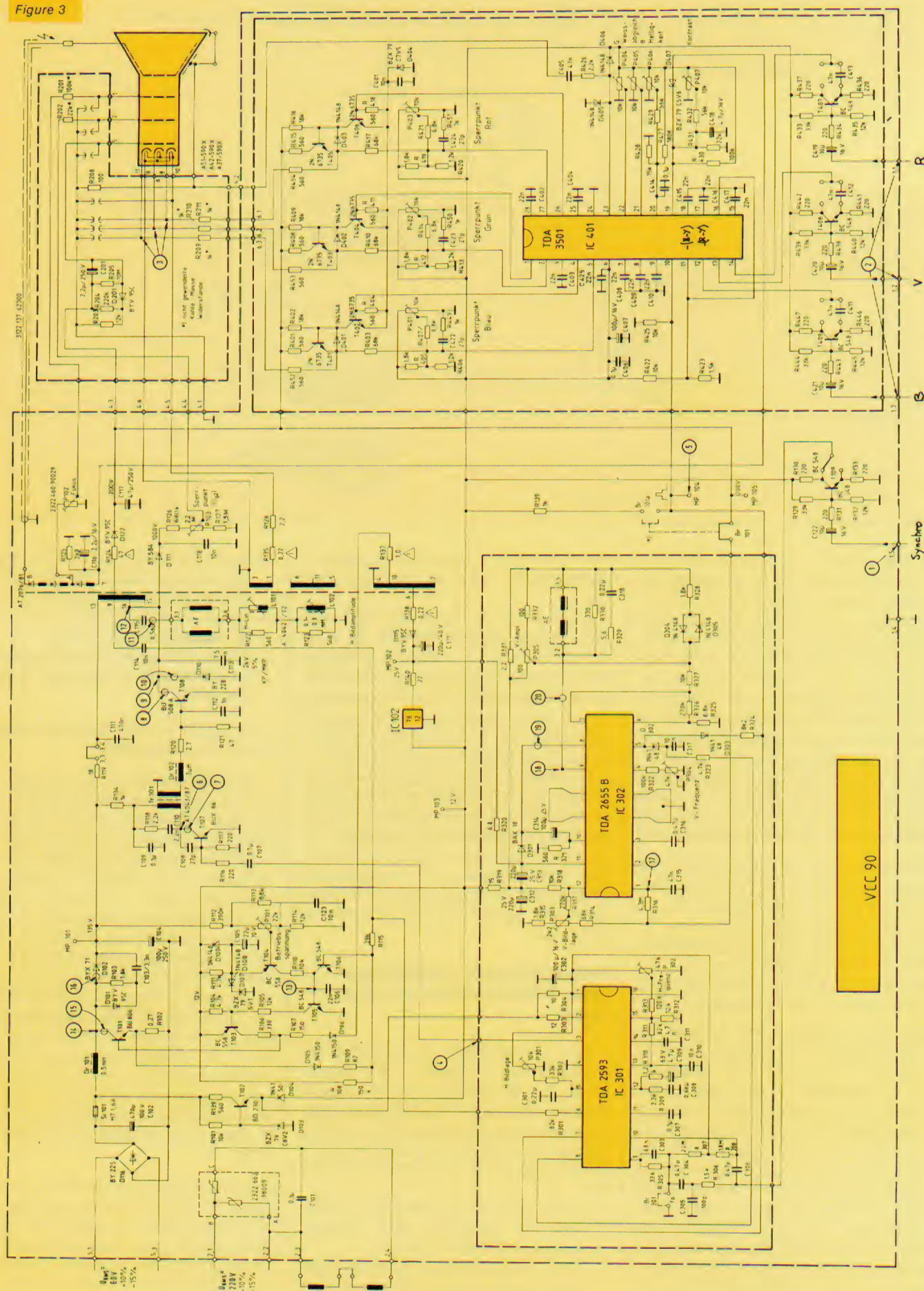


Figure 3





La charge de collecteur du transistor T_3 est en fait le primaire du transformateur de lignes en parallèle avec le circuit de déviation. Ce transformateur comporte quatre secondaires dont trois sont utilisés. Le premier, précédemment cité, délivre

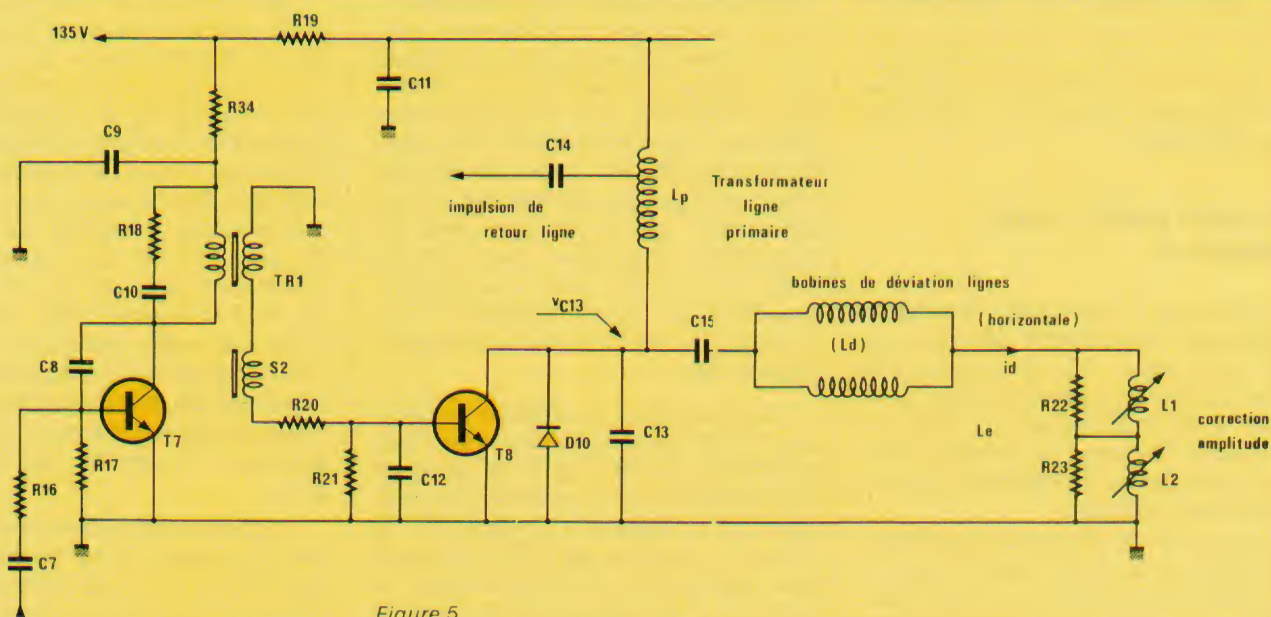


Figure 5

une impulsion, en phase avec l'impulsion de retour ligne, destinée au blocage du transistor de l'alimentation à découpage. Le deuxième enroulement, broches 1 et 3 du transformateur, délivre, au travers des résistances R_{28} et R_{35} , la tension de chauffage des filaments du tube. Le dernier enroulement utilisé broche 7 et point B comporte une prise intermédiaire notée A. Les points A et B correspondent aux deux puits du transformateur ligne quelquefois appelé transformateur THT. La THT, environ 25 kV, est disponible au point B et la tension de concentration destinée à la troisième grille est prélevée sur le potentiomètre P_2 . Ce potentiomètre de puissance fait partie des composants spécifiques, ainsi que le câble de liaison puits du transformateur, THT tube comme nous le verrons en fin de cet article.

La tension présente au collecteur du transistor de l'amplificateur lignes T_8 est divisée grâce à une prise intermédiaire au primaire du transformateur ligne. Cette tension est redressée et filtrée par la diode D_{22} et le condensateur C_{17} . On obtient alors, aux bornes du condensateur C_{17} , la tension de 200 V alimentant les amplificateurs vidéo fréquence commandant les cathodes R, V, B du tube.

Le premier enroulement comporte une seconde prise, la tension présente à la broche 6 est redressée par la diode D_{15} et filtrée par le condensateur C_{21} . La tension mesurée au point test MP 102 vaut 25 Volts = et sera utilisée pour l'étage final du balayage trames. Un régulateur

courant du type 7812 reçoit la tension de 25 V et délivre la tension de 12 V nécessaire au fonctionnement de tous les circuits d'entrée et du système de régulation de l'alimentation à découpage.

Le préamplificateur ligne

Le préamplificateur ligne est constitué par le transistor T_7 chargé en son collecteur par le primaire du transformateur TR_1 . Ce circuit de commande appelé souvent étage driver assure l'interfaçage entre l'oscillateur de ligne et l'étage final. On remarque que lorsque T_7 est saturé, T_8 est bloqué et le fonctionnement du système est dit alterné. La self S_2 améliore la rapidité de coupure du courant collecteur de T_8 . La résistance R_{16} limite le courant de base du transistor T_7 . Le réseau R_{18} , C_{10} limite

la tension collecteur crête du transistor T_7 et les condensateurs C_8 et C_9 modifient la forme des impulsions.

Nous avons donc vu, dans ce paragraphe, le rôle de l'étage de balayage ligne ; rôle principal : fournir au déviateur ligne un courant en dent de scie et rôle secondaire alimentation à découpage auxiliaire fournissant les tensions nécessaires au fonctionnement de la quasi-totalité des autres étages.

Le préamplificateur d'entrée de synchronisation

Ce préamplificateur constitue le dernier sous-ensemble, situé sur la carte-mère, que nous analyserons. Le principe du circuit commandant la bobine de démagnétisation étant regroupé avec les explications fournies sur l'ensemble tube/déviateur. Ce préamplificateur ne comporte qu'un composant actif : le transistor T_8 . Un cavalier permet de prélever l'information de sortie sur l'émetteur ou sur le collecteur. Les résistances de charge de collecteur et d'émetteur étant égales $R_{30} = R_{33} = 220 \Omega$, le gain vaut -1 lorsque le collecteur constitue la sortie et $+1$ lorsqu'il s'agit de l'émetteur.

Le châssis VCC 90 est livré avec le cavalier en position gain -1 . Cette position correspond à un signal vidéo composite positif appliqué à l'entrée synchronisation. Bien évidemment si l'on dispose d'un signal vidéo ou signal de synchro négatif la position du cavalier sera inversée. Il ne sera, en général, pas nécessaire de modifier la position du cavalier

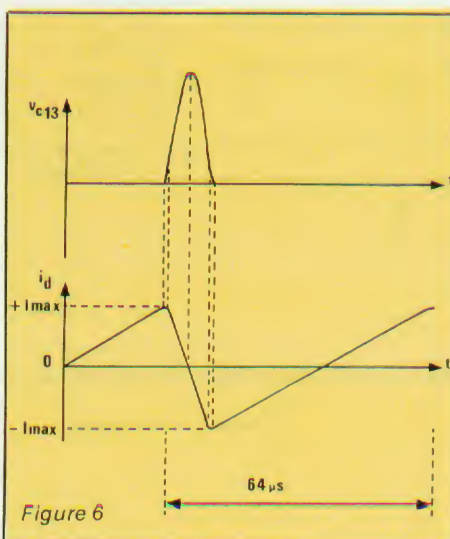


Figure 6

Réalisation

car dans la plupart des cas on est en présence du signal de synchro adéquat : jeux vidéo, microordinateur, mire de barres, récepteur à synthèse de fréquence associé au décodeur PAL/SECAM.

La carte culot : carte numéro 2

La figure 7 représente le schéma classique des liaisons électronique de commande - tube trichrome. Des arcs électriques destructeurs pouvant naître à l'intérieur du tube, on doit donc disposer un certain nombre d'éclateurs protégeant les circuits électroniques.

L'arc peut se produire à l'intérieur du tube par la décharge de ses capacités équivalentes sur l'une quelconque des électrodes, le courant d'arc doit ensuite revenir sur le revêtement extérieur du tube. Pour assurer une bonne protection, toutes les électrodes sont munies d'éclateurs. Dans certains cas le filament fait l'objet d'une protection différente qui consiste à isoler parfaitement le circuit et à le protéger par un condensateur de 0,1 μF , qui, durant la décharge se comporte comme une

impédance nulle. Ces éclateurs assurent un chemin privilégié au courant de décharge et sont tous reliés à une masse qui retourne au revêtement extérieur et à la ceinture métallique d'autoprotection du tube. Pour parachever cette protection, chaque éclateur est associé à une résistance, qui combinée avec les capacités parasites des circuits d'alimentation des électrodes, constitue un filtre passe-bas qui protège les circuits des surtensions résiduelles.

En examinant le schéma de la figure 3, on remarquera que les composants R_3 , R_4 , R_5 , D_1 et C_1 ne sont pas représentés sur le schéma de principe de la figure 7. Le pont R_3 , R_4 divise la tension de 200 V donnant une tension de 12 V polarisant la grille G_1 . Les éléments R_5 , D_1 et C_1 élimine le phénomène de point blanc au milieu de l'écran lors de l'extinction du moniteur. En effet à l'extinction, la charge du condensateur C_1 s'écoule lentement à travers la résistance R_5 .

La carte synchronisation TDA 2593 et balayage trame : carte numéro 3

Les signaux de synchronisation appliqués à la base de T_3 sont amplifiés et dirigés vers le circuit intégré TDA 2593. Le schéma synoptique du balayage ligne est représenté à la figure 8 et le schéma synoptique du balayage trame est représenté à la figure 9. Les signaux de synchronisation lignes + trames, ou plus simplement H + V, sont soumis à un premier traitement qui consiste en un tri et une séparation. Les impulsions de synchronisation trame seront dirigées vers l'oscillateur trame, alors que les impulsions de synchronisation ligne piloteront, via le comparateur de phase, l'oscillateur ligne.

La relation de phase existant entre les impulsions de retour ligne et les impulsions de synchronisation ligne détermine le décalage entre le bord gauche de l'écran et le bord gauche de l'image.

Cette relation de phase se manifeste donc par un déplacement horizontal de l'image qui peut être modifiée par une action sur le potentiomètre P_1 . Ce circuit intégré TDA 2593 délivre en outre l'impulsion « Sandcastle » nécessaire au fonctionnement du processeur vidéo TDA 3501.

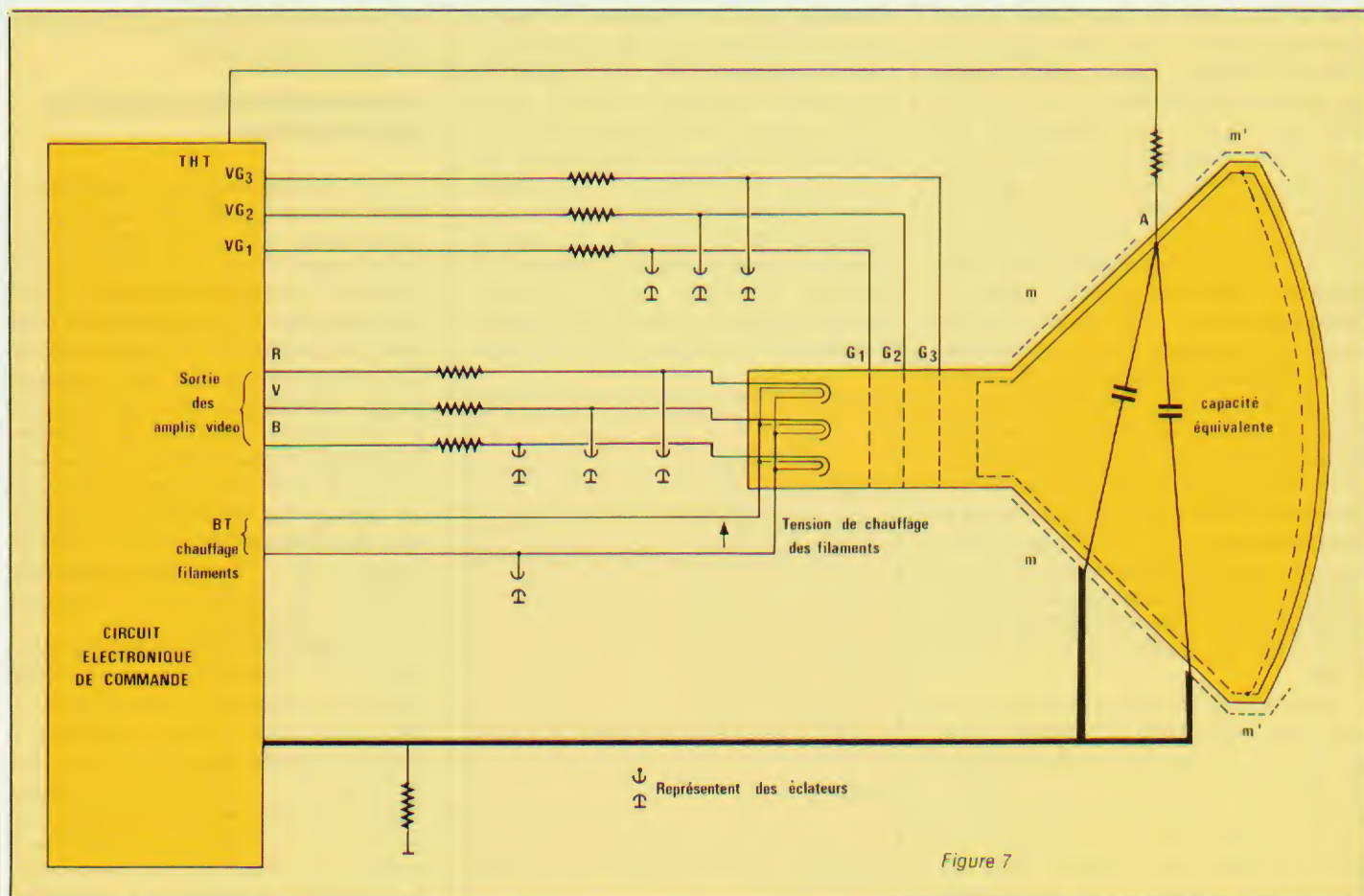


Figure 7

Le circuit intégré TDA 2593

Le circuit intégré TDA 2593, comme le montre le schéma synoptique de la figure 10, réalise un grand nombre de fonctions :

- oscillateur de lignes,
- comparateur de phase entre les impulsions de synchronisation et la tension d'oscillation validée par impulsions internes,
- comparateur de phase entre les impulsions de retour lignes et la tension d'oscillation,
- détecteur de coïncidence assurant l'élargissement de la plage de capture,
- commutateur de caractéristiques du filtre dans le cas de l'utilisation d'un magnétoscope,
- séparateur de synchronisation avec circuit de suppression de parasites,
- trieur d'impulsions de synchronisation,
- générateur d'impulsions d'effacement de retour lignes et de sélection des salves d'identification couleur adapté aux circuits de décodage TDA 3500 ou TDA 3501,
- circuit de décalage de phase de l'impulsion de sortie,
- étage de sortie à alimentation séparée permettant l'attaque directe des circuits à transistors ou à thyristors,
- circuit de protection supprimant l'impulsion de sortie en cas de tension d'alimentation trop basse.

La fréquence centrale de l'oscillateur ligne est déterminée par les composants R_{12} et C_{11} ; elle peut être calculée en appliquant la relation $1/f_0 = k \cdot R_{12} \cdot C_{11}$ où k est une constante spécifique du circuit intégré qui vaut 1,13. On voit qu'en adoptant les valeurs suivantes : $R_{12} = 12 \text{ k}\Omega$ et $C_{11} = 4,7 \text{ nF}$, on obtient 15 625 Hz à mieux que 5%. On peut cependant éliminer l'erreur due à l'imprécision des composants R_{12} et C_{11} en ajoutant un système d'accord fin. La fréquence centrale de l'oscillateur peut être modifiée en injectant un courant à la broche 15. La valeur de ce courant est déterminée par la résistance R_{13} et le potentiomètre P_2 . Le taux d'accroissement de la fréquence en fonction du courant vaut environ 30 Hz par microampère.

Le comparateur de phase entre les impulsions de synchronisation et la tension de sortie de l'oscillateur ligne, commande, en courant, l'oscillateur ligne. Le comparateur de phase entre la sortie de l'oscillateur

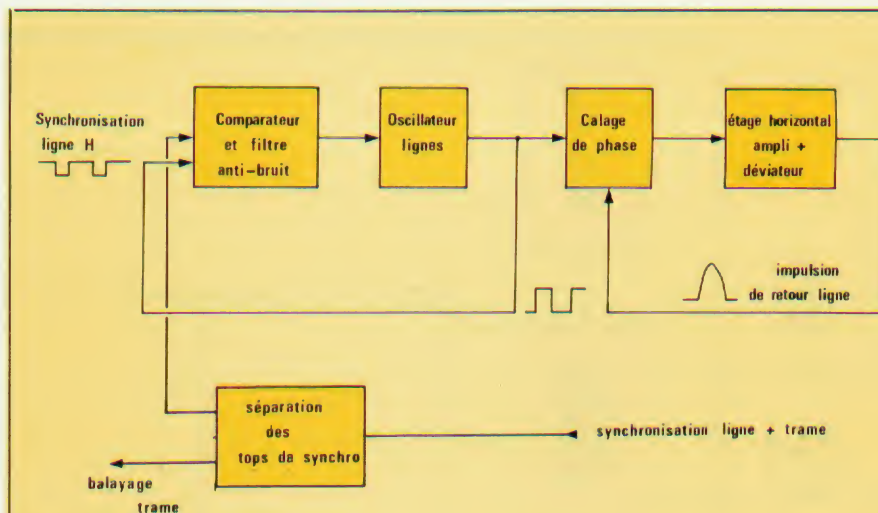


Figure 8

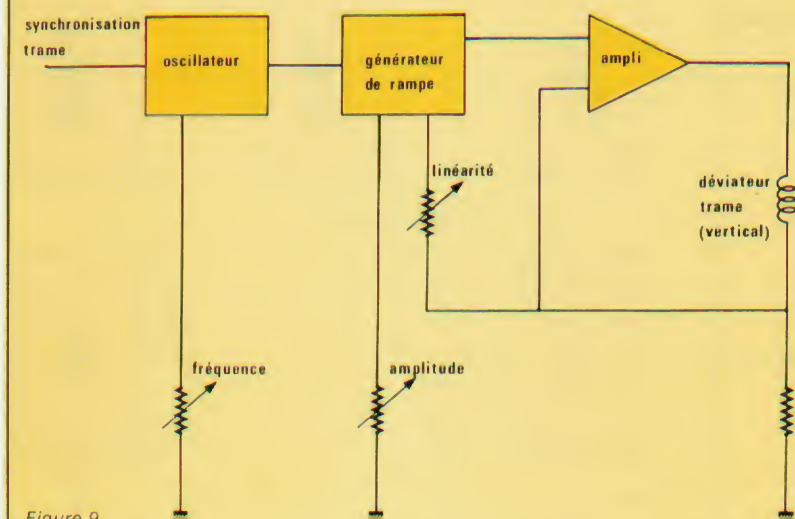


Figure 9

et l'impulsion de retour ligne détermine une relation de phase entre les deux signaux appliqués aux entrées. La phase entre le signal de synchronisation et le signal de l'oscillateur local est commandée par le comparateur ϕ_1 , la phase globale entre la modulation vidéo fréquence et la déviation horizontale sera déterminée grâce à un second comparateur. Ce deuxième comparateur maintient constant le temps moyen entre la tension d'oscillateur et une impulsion mise en forme dont la durée est déterminée par les passages à zéro de l'impulsion de retour de lignes ; la phase totale est alors indépendante de la forme et de l'amplitude de cette impulsion. Lors de la conception du circuit intégré, un retard de 0,45 μs entre le signal d'entrée du séparateur d'impulsions de synchronisation et le signal d'attaque du tube image a été pris en compte.

La relation de phase globale entre

le milieu de l'impulsion de synchronisation et le milieu de l'impulsion de retour ligne vaut par ce circuit 2,6 μs . Cette valeur peut être modifiée par une injection d'un courant supplémentaire à la sortie du comparateur de phase : broche 5 du circuit intégré. L'injection de ce courant est assurée par la résistance R_2 et le potentiomètre P_1 représenté au schéma de la figure 3. Comme le reste du circuit est complètement indépendant de l'impulsion de retour de lignes et du circuit de commande du 2^e comparateur de phase, le réglage du cadrage ligne peut aussi être effectué de cette façon. Les impulsions de synchronisation lignes sont délivrées à la broche 3 et ont une largeur de 14 μs fixée par la mise à la masse de la broche 4.

Le signal composite négatif ou impulsions de synchronisation positives est appliqué à l'entrée du circuit par un couplage capacitif C_4 . Le cou-

Réalisation

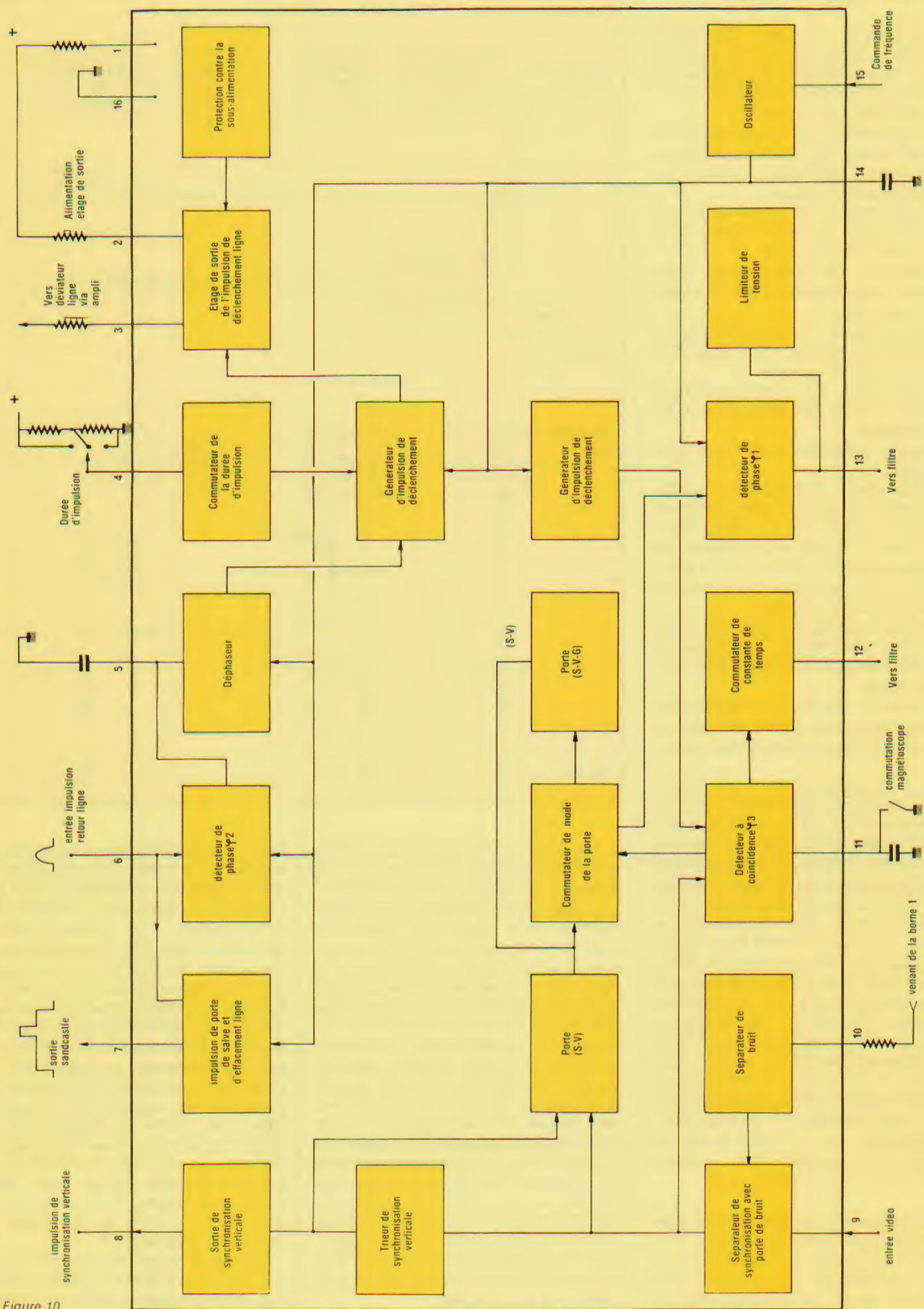


Figure 10

rant d'entrée est limité intérieurement pour améliorer les performances du circuit dans des conditions défavorables de réception — signaux faibles ou signaux bruités —. L'entrée du séparateur de bruit utilise le même type de circuit que l'entrée du séparateur de synchronisation.

Ce circuit est un détecteur d'amplitude de parasites à couplage d'entrée capacitif C_5 . En présence de parasites le signal de sortie est bloqué ϕ . Le séparateur de synchronisation verticale est complètement intégré et ne nécessite aucun composant extérieur. Les impulsions de synchronisation verticale ou trame sont envoyées au processeur vidéo et au TDA 2655 B : oscillateur et amplificateur trame.

Le circuit intégré TDA 2655 B

Le circuit intégré TDA 2655 B reproduit le schéma synoptique de la figure 9. Tous les circuits nécessaires au fonctionnement de la déviation trame sont intégrés. L'amplificateur de sortie est protégé contre les surcharges et les court-circuits.

On trouve à la broche 5 la sortie d'impulsion d'effacement active en cas de défaillance du système, coupure ou déconnexion du déviateur, cette impulsion est superposée à l'impulsion « Sandcastle ». Trois tensions d'alimentation sont utilisées par le circuit intégré. La tension de 25 V destinée à l'amplificateur de sortie, la tension de 12 V destinée à l'alimentation et au cadrage ainsi que l'alimentation de 200 V divisée par le pont R_{13} , R_{15} et P_3 .

La fréquence verticale est ajustée par le truchement du potentiomètre P_4 , l'amplitude verticale grâce au potentiomètre P_5 et le cadrage vertical par P_3 .

Grâce à la résistance R_{24} , l'impulsion « Sandcastle », impulsion à deux niveaux, est modifiée en une impulsion à triple niveau.

La carte préamplificateurs et amplificateurs vidéo : carte n° 4

Les signaux vidéo R, V, B sont des signaux analogiques ou logiques ayant une amplitude comprise entre 0,5 et 2,0 volts. Ces signaux sont appliqués aux entrées 1, 2 et 3 du connecteur numéro 1 et attaquent les préamplificateurs. Chaque préamplificateur est rigoureusement identique au préamplificateur de la

voie de synchronisation. A la sortie, la permutation du condensateur de liaison, connecté à l'émetteur ou au collecteur du transistor, permet de passer d'un gain + 1 à un gain - 1. A la livraison, les condensateurs sont connectés aux émetteurs des transistors et les signaux appliqués à l'entrée seront donc positifs.

Les sorties des trois préamplificateurs sont dirigées vers les entrées R, V, B du circuit intégré TDA 3501.

Structure et fonctionnement du processeur vidéo

Comme le montre le schéma synoptique de la figure 11 le circuit TDA 3501 est un circuit intégré assez complexe utilisé dans les récepteurs de télévision de la nouvelle génération. Ce circuit commande les amplificateurs de sortie vidéo. Il est directement compatible avec les circuits intégrés décodeur SECAM TDA 3520 et décodeur PAL TDA 3510 et compatible avec les circuits décodeur SECAM TEA 5630 et décodeur PAL TEA 5620 moyennant une interface simple consistant en deux amplificateurs de gain - 1 décrits dans le numéro de juillet. On trouvera la description et l'utilisation des circuits RTC en se reportant à l'article : « Décodeur PAL/SECAM en circuits intégrés » paru dans le numéro 27 d'Electronique Applications.

Nous verrons par la suite, que les entrées : Y, - (B-Y), - (R-Y) du TDA 3501, dans l'exemple qui nous préoccupe, sont court-circuitées et invalidées par l'action fixe sur la commande commutation rapide, les modifications permettant de rendre, à ce circuit, toutes ses fonctions seront expliquées dans un des derniers paragraphes. Le moniteur VCC 90 n'utilise en fait que les entrées d'insertion R, V, B. Notons tout de suite que les commandes de contraste et lumière agissent sur les signaux présentés à ces entrées ce qui n'est le cas que sur un très petit nombre de téléviseurs ou même de moniteurs.

Pour décrire le fonctionnement du circuit intégré, on est amené à définir deux niveaux du noir.

— Le niveau du noir vrai qui est un niveau fixe auquel sont clampés les signaux d'entrée, les signaux résultant du matricage et les signaux RVB auxiliaires.

— Le niveau du noir artificiel correspondant à un niveau variable qui dépend de la commande de lumière. Ce niveau est inséré sur les trois voies R, V, B, durant le tour ligne ; or les étages de sortie

étant clampés durant le même temps à un niveau fixe, on fait varier de la sorte la valeur moyenne de la tension vidéo sur les amplificateurs de sortie, réalisant ainsi la commande de luminosité. Le schéma de la figure 12 illustre ces définitions qu'il est nécessaire de bien saisir puisque le réglage des « cut off » (extinction) ne peut être réalisé correctement qu'en ayant parfaitement compris le fonctionnement des circuits.

Le circuit intégré TDA 3501 contient donc les éléments permettant de réaliser les fonctions suivantes :

- commande de saturation agissant sur les entrées de différence de couleur,
- matricage du signal V-Y à partir des mêmes signaux,
- matricage R, V, B à partir des entrées (R-Y), (V-Y), (B-Y) et du signal de luminance,
- insertion de données R, V, B contrôlée par la tension appliquée sur l'entrée de commutation rapide — broche 11 —,
- commande de contraste et de lumière,
- effacement et insertion du niveau du noir artificiel,
- amplification différentielle commandant les étages de puissance vidéo en boucle fermée.

On trouve finalement une entrée décodeur qui permet de séparer le signal « Sandcastle » à trois niveaux en impulsions de retour trames, retour lignes et clamp (alignement) — broche 10 —. Le circuit intégré comporte en outre une entrée pour le circuit de protection : circuit limiteur de courant de faisceau crête particulièrement utile lors de l'affichage de caractères.

Le potentiomètre P_4 règle le gain de la voie vert, P_5 le gain de la voie bleue, le gain de la voie rouge est fixe et une action sur P_4 et P_5 détermine le blanc. Le potentiomètre P_6 règle la luminosité et P_7 le contraste. Ces deux derniers réglages sont obtenus en appliquant aux broches 20 et 19 une tension continue comprise entre 2 et 4 V. Les sorties R, V, B, destinées aux amplificateurs de puissance, sont disponibles aux sorties 26, 1 et 4 et les entrées de contre-réaction correspondantes aux broches 27, 2 et 5.

Les trois étages de puissance vidéo sont identiques et nous n'utiliserons pour leur description que les références relatives à la voie rouge. L'amplificateur de puissance est

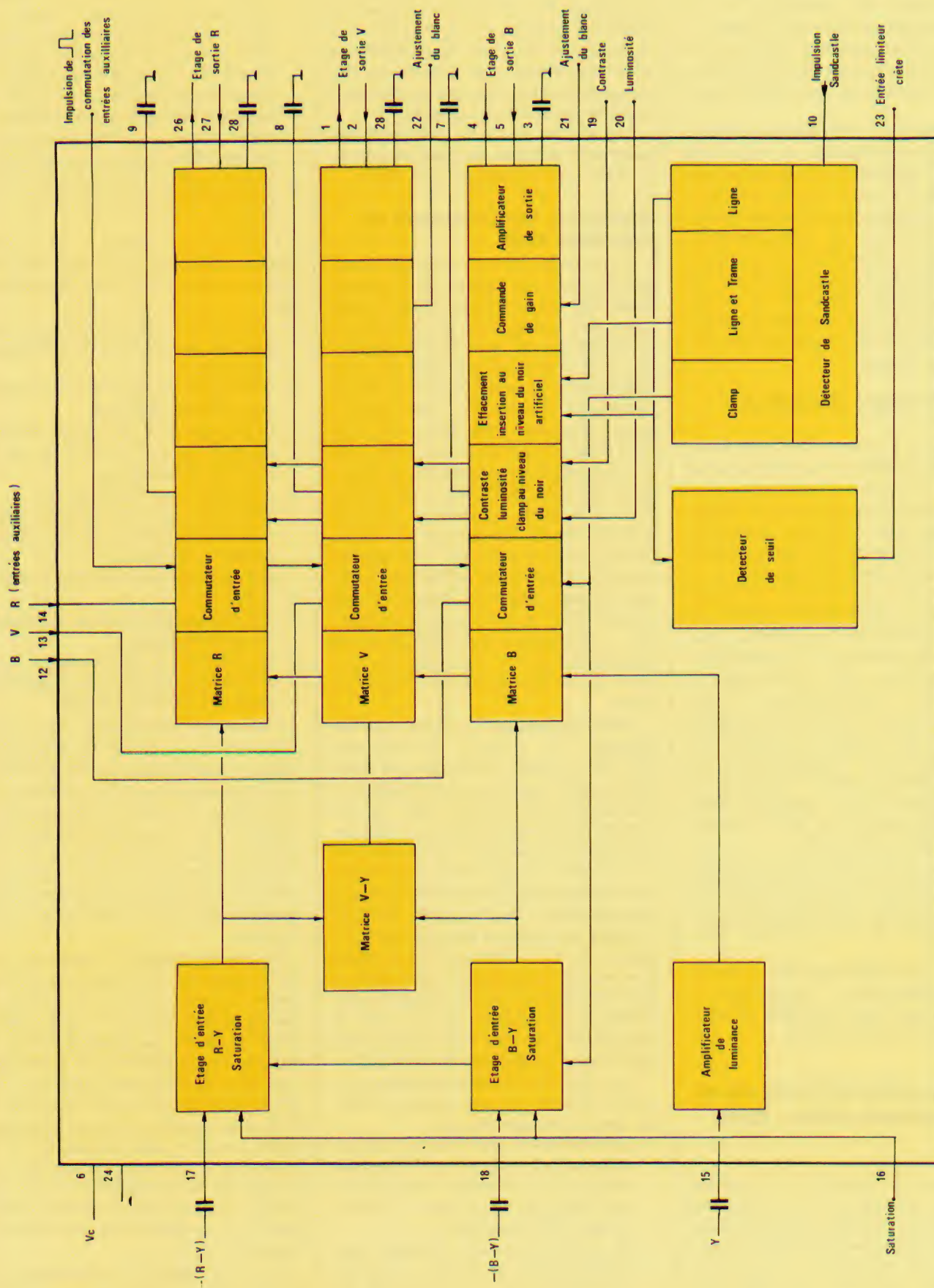


Figure 11

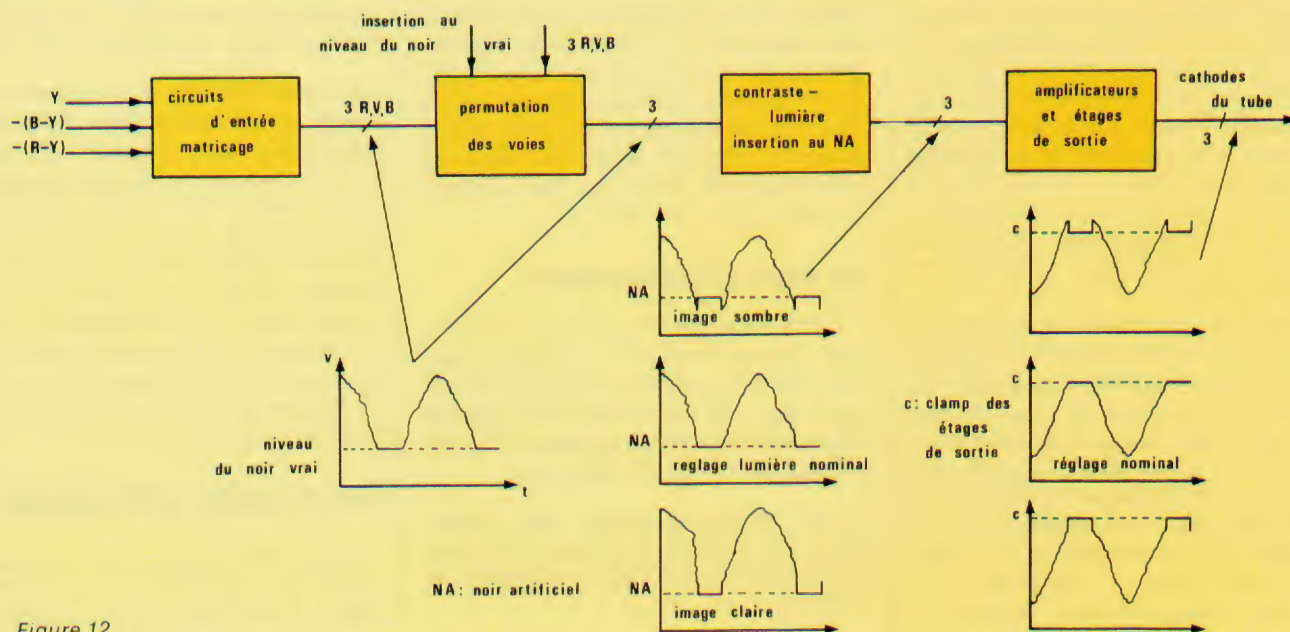


Figure 12

constitué de deux transistors T_6 et T_5 et fonctionne en classe AB. Le transistor T_6 est monté tel un étage classique émetteur commun. Sa charge de collecteur est constituée par R_{16} , T_5 et D_3 . T_5 est monté en collecteur commun qui permet par sa faible impédance de sortie sur l'émetteur de charger rapidement les capacités parasites de la charge — capacités parasites constituées par la capacité parasite de la cathode et les diverses capacités de câblage —. On obtient ainsi une égalité des temps de montée et de descente.

Ce montage, en classe AB, est préférable à un montage en classe A où la dissipation est beaucoup plus importante. Les résistances R_{17} , R_{19} et R_{20} font partie du réseau de contre-réaction qui améliore la bande passante et la linéarité de l'amplificateur final tout en fixant son gain qui dépend du rapport des résistances R_{17}/R_{20} . Le niveau du noir est réglé par le potentiomètre P_3 qui agit sur le réseau de contre-réaction. L'alignement du palier du noir est effectué dans le circuit intégré en prenant comme information la tension de contre-réaction présente au point commun R_{17} , R_{20} .

Pour chacune des voies R, V, B, la bande passante à -3 dB vaut environ 5 MHz. Considérons comme entrée, l'entrée du préamplificateur R par exemple : base de T_7 ; le signal de sortie est alors prélevé sur la cathode du tube ; extrémité de R_{54} non relié au transistor T_6 . Les transistors employés dans les étages de puissance sont du type 2N6735 mais

ils peuvent être remplacés, sans aucune autre modification, par des transistors BF 469.

Notons que l'architecture de ces étages vidéo fréquence diffère nettement de celle employée sur la plupart des moniteurs. Dans la majorité des cas, on trouve entre les entrées R, V, B et les cathodes du tube image un simple amplificateur constitué de quatre transistors par voie. Il est alors impossible de disposer d'un potentiomètre unique pour le réglage du contraste. On doit alors modifier le gain de chaque étage en essayant de conserver l'équilibre du blanc. En ce point, le moniteur RTC a donc une supériorité sur certains produits bon marché.

Le tube image

Le moniteur est constitué, comme nous l'avons dit, du châssis VCC 90 et bien sûr d'un tube. Le prototype réalisé, visible en couverture, est équipé d'un tube RTC de référence : A37-590X/0620. La lettre A indique qu'il s'agit d'un tube TV, les deux chiffres suivants déterminent le format : 37 cm (12 pouces), les trois chiffres suivants caractérisent la déviation : 90°, la lettre X indique qu'il s'agit d'un tube couleur et 0620 représente la référence du déviateur associé à ce tube.

Il peut paraître surprenant d'utiliser un tube couleur TV pour un moniteur destiné à la microinformatique mais remarquons simplement que le coût d'un tube haute résolu-

tion représente le triple du coût d'un tube TV. Actuellement les moniteurs, destinés au marché grand public sont tous équipés de tube TV.

Bien que notre but ne soit pas une description détaillée et théorique du tube à image, il nous a semblé nécessaire de lui consacrer quelques lignes. Les lecteurs intéressés pourront, pour de plus amples explications, consulter le Nouveau Guide de la Télévision en couleur du SCART dont nous nous sommes largement inspirés pour l'écriture des lignes suivantes.

Le tube à masque perforé

Dans les premiers tubes de ce type, les trois canons étaient disposés à l'intérieur du col aux sommets d'un triangle équilatéral centré sur l'axe géométrique du col. Cette disposition est dite en delta et les trois axes de ces canons convergent vers le centre de l'écran. A chacun d'eux est dévolue la production de l'une des trois couleurs primaire R, V, B. Ce tube comporte en outre un écran trichrome qui, sous l'impact des électrons émis par le canon, crée les sources de lumière. Cet écran est formé de surfaces élémentaires de luminophores déposées successivement sur la face intérieure de la partie avant de la dalle. On trouve ensuite un masque perforé situé à environ 15 mm de l'écran. Son rôle est de sélectionner les couleurs de manière à ce que le flux d'électrons émis par chaque canon n'atteigne

que les luminophores qui lui sont assignés à l'exclusion de tous les autres. Les 400 000 perforations du masque ont un diamètre d'environ 1/4 mm et deux trous sont espacés d'environ 3/4 mm. Le tube est prêt à fonctionner en ajoutant un ensemble de déviation ligne et trame, un ensemble de correction — aimants — placé au voisinage des canons et un blindage magnétique ceignant la dalle de verre.

Plusieurs paramètres peuvent altérer la pureté des couleurs ; en effet, à un instant donné, l'intensité du faisceau est destinée à une couleur et à une seule. Les tolérances de fabrication, l'alignement parfait des canons du masque et de l'écran, le positionnement des ensembles de déviation et de correction ont donc une importance capitale. Les champs magnétiques extérieurs jouent aussi leur rôle perturbateur en influençant le trajet des électrons.

Ces champs peuvent être d'origine naturelle : champ terrestre ou simplement produits par des organes inductifs parcourus à la fréquence de ligne ou de trame. On doit donc pour ce tube procéder à un ajustement initial des unités de déviation et de correction. Bien que le tube RTC utilisé soit de technologie différente, ces réglages existent mais ont été faits en usine, le déviateur est collé et sa position ne peut être modifiée. L'unité de correction est immobilisée par un vernis et il ne sera pas nécessaire de modifier le réglage.

La convergence

La convergence est une notion relative à la superposition des traces des trois faisceaux au niveau de l'écran du tube. On distingue la convergence statique et la convergence dynamique.

La convergence statique : cette convergence est liée essentiellement à l'orientation relative des canons les uns par rapport aux autres et est responsable de la non superposition des impacts. L'effet peut être examiné grâce à une mire de convergence constituée de traits fins et quadrillés sur fond noir. Une erreur de convergence sépare nettement les traces élémentaires et permet d'en apprécier l'importance. Le remède consiste évidemment en une correction individuelle des faisceaux par des champs permanents engendrés par des aimants associés à chacun des canons.

La convergence dynamique : le défaut de convergence dynamique se traduit par un défaut de convergence qui augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre de l'écran. Ce défaut provient de la différence existant entre le plan de convergence théorique des canons et le plan de l'écran.

Les tubes autoconvergents

Dans ce système, les trois canons sont coplanaires et le masque n'est plus perforé par des trous circulaires mais par des ouvertures oblongues donnant à l'écran l'aspect d'un réseau ligné vertical trichrome.

Les canons peuvent être logés dans un col de 29 ou 36 mm et l'angle de déviation valant 90 ou 110 selon le système.

Dans le système 20 AX, on conserve l'unité de correction statique alors que dans le système 30 AX cette unité est remplacée par un anneau ouvert aimanté compensant ainsi les erreurs de convergence.

Le tube RTC A37-590X/0620 est un tube autoconvergent muni d'une

unité de correction statique et l'angle de déviation vaut 90°. Ce tube fonctionne sans correction Est-Ouest.

Tous les réglages étant effectués en usine, on peut considérer l'ensemble tube/déviateur comme un composant sur lequel il n'est pas nécessaire d'intervenir. Ce tube réalisé en technologie « haute brillance » permet l'observation confortable des images dans une ambiance lumineuse élevée et améliore la finesse de l'image, le tube fonctionnant avec un courant de faisceau plus faible. La figure 13 représente le déviateur associé à ce tube.

Conclusion provisoire

La fin de la description de ce moniteur sera publiée dans notre numéro d'octobre. Nous y traiterons notamment du conditionnement, de la réalisation pratique, et des conditions de garantie.

L'ensemble VCC 90 sera néanmoins disponible dans le commerce spécialisé (nous consulter) dès la mi-septembre environ.

François de DIEULEVEULT

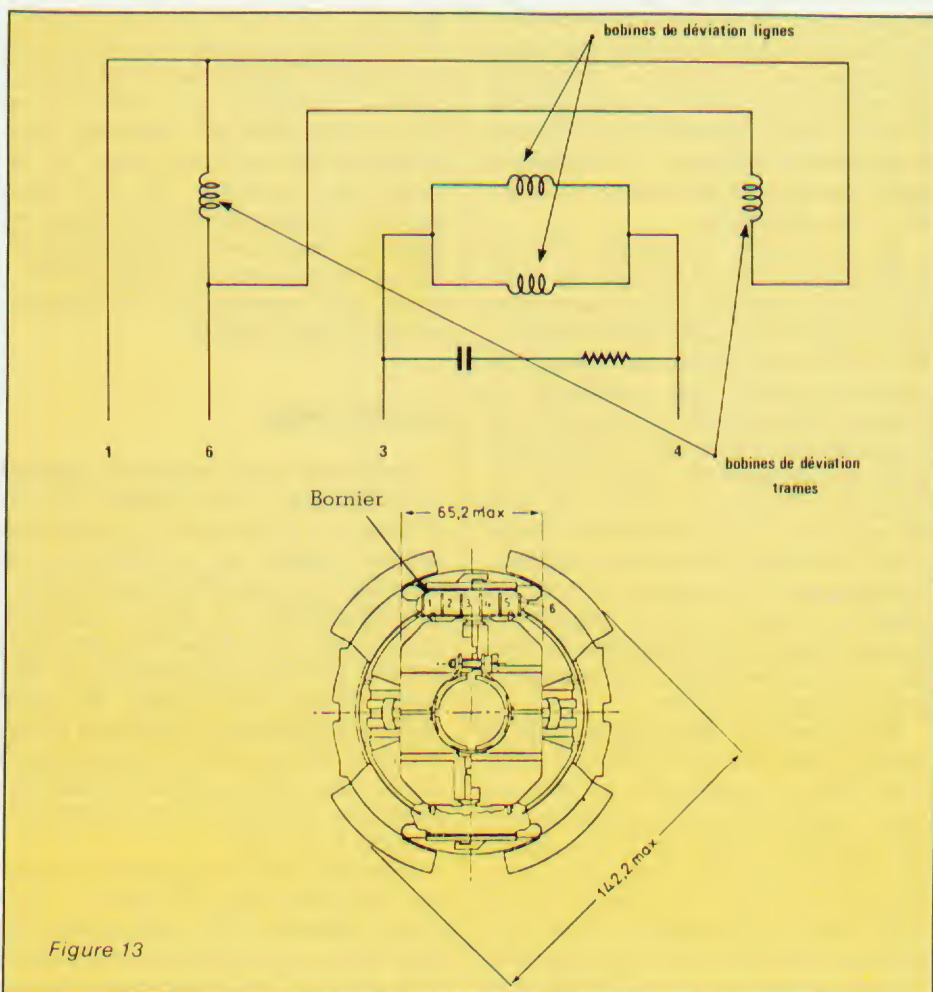


Figure 13

PROMOTIONS... à TOULOUSE ...et AFFAIRES

EXCEPTIONNEL

TRANSISTORS GERMANIUM tous référencés	10,00 F
La pochette de 70 en 10 types	
TRANSISTORS SILICIUM tous référencés	
Boîtier métal TO 3	
La pochette de 10	10,00 F
Boîtier métal TO 18	
La pochette de 50 en 10 types	10,00 F
Boîtier époxy TO 92	
La pochette de 70 en 10 types	10,00 F
• LED jaunes 3 mm ou 5 mm. Les 10	9,00 F
• LED rouges 3 mm ou 5 mm. Les 10	8,00 F
• LED vertes 3 mm ou 5 mm. Les 10	9,00 F
• DIODE 5 mm infrarouge. Les 10	12,00 F
• TRANSISTOR 2 N 30 55, semelle épaisse, 100 V, 8 A	20,00 F
Les 4 pièces	40,00 F
Les 10 pièces	6,00 F
• Afficheurs 7,62 mm AC. La pièce	6,00 F
• Afficheurs 7,62 mm CC. La pièce	6,00 F
• Afficheurs 19,6 mm AC. La pièce	10,00 F
• BOUTONS	
Différents diamètres. La pochette de 20	10,00 F
Diamètre 28 mm	
carotte alu. Les 10	12,00 F
• Pots blindés Gertr F 12 x 12 h 15 mm	
Mandrin 5 mm, noyau réglable, embase 4 picots	5,00 F
Les 5 pièces	
• Sells de choc sur mandrin ferre, plusieurs modèles. Les 20	4,00 F
SERRURE livrée avec 2 clefs	1,00 F

MODULES

Alimentation 110-220 V. Circuit 150 x 150 mm. Sortie régulée 115 V 5 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil	10,00 F
Livré avec schéma de branchement	
Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts.	35,00 F
Livré avec schéma sans potentiomètre	
Recepteur petites ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur	15,00 F

POUR RECUPERER DES COMPOSANTS

MODULE N°1	Prix : 15,00
4 circuits intégrés - 18 transistors (BC 238 - BC 173) - 20 condensateurs - 4 diodes 1 A - 1 transistor 37 x 44 rapport 1/2 1 relas 12 V 4 RT contact 5 A - 50 résistances - Composants neufs	

MODULE N°2	Prix : 10,00
1 radiateur 80 W percé pour 1 TO 3	
15 BC 238 (10 etc)	
4 diodes 3 A, etc	

MODULE N°3	Prix : 5,00
Relais 12 V 4 RT - 3 diodes 50 V 3 A	

HAUT-PARLEURS

Haut-parleurs, emballage individuel	
7 cm 8 Ω	7,00 F
5 cm 25 Ω	6,00 F
12 x 7 cm 4 Ω	5,00 F
10 cm 4 Ω	7,00 F
12 cm AUDA	9,00 F
57 mm 8 Ω, la pièce	7,00 F

SUPPORTS

8	14	16	18	20	22	24	26
0,80 F	1,00 F	1,00 F	1,50 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F
Support pour TBA 810							
Support 10 b6							
Support 10 C3							
Support à wrapper 14 pistes							

RÉGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A	Négatif 1,5 A
7,00	7,00
5,8 12 15 18 24 V	5,8 12 15 18 24 V
L 200. Variable en U et 1	12,00

VISSERIE

V 6 3 x 10, le 100	8,00
V 6 3 x 15, le 100	8,00
Ecouis 3 mm, le 100	8,00
V 6 4 x 10, le 100	10,00
Ecouis 4 mm, le 100	10,00
Cosse à souder	
3 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	1,50
6 mm, le 100	2,50
Cosse à sentir	
simple, le 100	1,50
double, le 100	2,00
Picot pour CI	
les 300 pièces	9,00
Raccord pour picot	
crusculis, les 50	5,00
Raccord pour picot	
grand modèle, les 50	5,00

VENTILATEURS

• Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm	
La pochette de 300	3,00
• Cosses relas, barrettes à picots	
La pochette de 20 couples	2,00
• CONNECTEURS plats à picots	
La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts	12,00
• Connecteurs plats pour simple ou double face	
11 contacts, les 10	5,00
• Soties RCA (cinch) à souder, les 10	3,00

L'AFFAIRE

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL ref. 76023. Ampli BF. Alim. de 10 V à 28 V. Puissance de 1 W à 8 W sous 8 V. Livré avec schéma et note d'application	
La pièce	5,00
Les 5 pièces	20,00
Les 10 pièces	30,00

CIRCUITS INTÉGRÉS

7400 N, les 5 p.	8,00
7413 N, les 4 p.	10,00
7447 N, les 4 p.	20,00
7473 N, les 4 p.	8,00
7475 N, les 5 p.	10,00
7496 N, les 6 p.	10,00
7490 N, les 4 p.	10,00
555, 8 p., les 4	10,00
741, 8 p., les 5	10,00
Av 3 R500, la pièce	30,00
CD 4011, les 10	15,00
TOA3310	les 3
TBA 810	les 2 pièces
TBA 800	les 2



CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns	7,00 F
80 x 150 mm, les 10 plaques	
200 x 300 mm, la plaque	4,00 F
Plaques papier époxy 18/10, 35 microns	
1 face, 70 x 150, la plaque	1,50 F
1 face 100 x 300, la plaque	4,00 F
1 face 200 x 300, la plaque	5,00 F
Plaques verre époxy 18/10, 35 microns	8,00 F
1 face 70 x 150, la plaque	2,00 F
2 faces 180 x 300, la plaque	20,00 F
1 face 200 x 300, la plaque	15,00 F
Plaques présensibilisées positives	
Bakélite 200 x 300, 1 face	45,00
Type époxy 200 x 300, 1 face	65,00 F
BRADY pastilles en carte de 112	
Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm,	
3,18 mm, 3,96 mm. La carte	10,00 F
Rubans en rouleau de 16 mètres	
Largeur disponible 0,75 mm, 1 mm,	
1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau	17,00 F
2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau	20,00 F
Foutres	
Pour tracer les circuits (noir)	8,00 F
Modèle pro avec réservoir et valve	19,00 F
REVELEUR en poudre pour 2 litres de solution	25,00 F
Etamage à froid bidon 1/2 litre	50,00 F
Vernis pour protéger les circuits	13,00 F
La bombe	24,00 F
Photosensibilisatrice positive - révélateur	65,00 F
Resine photosensibilisatrice - révélateur	9,50 F
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	
Perchlorure en poudre pour 1 litre de solution	12,00 F
à prendre sur place	27,00 F

TRANSISTORS

BC 117	les 30	8,00	BF 257 TO 5	les 10	10,00
BC 170	les 30	10,00	BF 273	les 30	10,00
BC 183	les 40	10,00	BF 337	les 20	20,00
BC 207	les 30	8,00	BF 422	les 50	12,00
BC 212	les 50	10,00	BF 423	les 50	12,00
BC 238	les 50	12,00	BF 450	les 10	18,00
BC 262 TO 18	les 30	10,00	BF 495	les 30	15,00
BC 269 TO 18	les 30	10,00	TP 29	les 10	10,00
BC 318	les 30	8,00	TP 31	les 10	12,00
BC 321	les 30	8,00	TP 108 - BC 108		
BC 337	les 50	12,00			
BC 357	les 50	12,00	2 N 1890	les 10	12,00
BD 242	les 10	12,00	2 N 1893	les 10	12,00
BF 196 et 197	les 20	10,00	2 N 2222	les 10	18,00
BF 199	les 50	12,00	2 N 2905	les 10	12,00
BF 233	les 40	10,00	2 N 2907	les 10	12,00
BF 240	les 50	12,00			
BD 253 NPN 10 x 3 TEXAS 6 A 250 V	les 4	15,00			
BD 677 Darling de puissance NPN 60 V 4 A	les 10	12,00			
2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1711	les 10	12,00			
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 50	10,00			
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408	les 40	8,00			
ITT FET - EC 300 TO 18	les 10	10,00			
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W	les 10	10,00			
BD 910 TO 220 PNP, 80 V, 15 A	la pièce	4,00			
BD 911 TO 220 NPN, 80 V, 15 A	la pièce	4,00			
BD 910 + BD 911	la paire	7,00			

DIODES

Pochettes de transistors UNF	
15 x 2 N 3572 TO 18 1000 Mhz	10,00
5 x BF 123 TO 123 350 Mhz	les 20
DIODES	
DIODES petit boîtier, les 500	15,00 F
BB 105 SIEMENS, les 50	10,00 F
1 N 645, 0,5 A, 220 V	les 30
1 N 4001 ou équivalent	les 30
3 A 200 V	les 20
MOTOROLA PRESS-FET	
TO 4, 100 V pour chargeur	7,00 F
METAL à visser 6 A	les 10

REDRESSEURS EN PONT

2 A, 200 V, les 45	10,00 F
4 A 150 V, les 3	10,00 F

DIODES ZENER

Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 60 V 15 valeurs	
la pochette de 30	12,00 F
les 2 pochettes	20,00 F
RÉGULATEUR TO 220	
LM 342 18 V 0,3 A	les 5
	10,00 F

THYRISTORS

2 N 5060 TO 92 30 V, 0,6 A, les 10 pièces	6,00 F
Plastidur - 400 V, 4 A, les 3 pièces	15,00 F
SIEMENS - BTW 27-500 R, les 4 pièces	20,00 F

TRIACS

6 A 400 V isolés	5,00
8 A 400 V non isolés	4,00
par 10	45,00 F
par 10	35,00 F
DIACS	
DA 332 V, pièce	1,50
par 5	6,00 F

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

26 à 30, rue du Languedoc

31000 TOULOUSE

☎ (61) 52.06.21

MESURE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC

Boîtier transparent. Partie inférieure blanche

Fixation par clips. Dimensions 45 x 45

Voltmètre 15 V - 30 V - 60 V

Amperemètre 1 A - 3 A - 6 A

Prix de l'appareil 42,00 F

EXCEPTIONNEL

CONTROLEUR 1 000 1/10 Volt Tension et

4 gammes Ohmmètre 2 gammes

Continu 0,1 A, 1 gamme 80,00 F

VU-mètre 200 MICRO. Très beau 10,00 F

VU-mètre - 200 MICRO - éclairage 12 V 12,00 F

VU-mètre petit modèle, la pièce 5,00 F

OSCILLOMETRIX OX 710

2 x 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionne en X-Y

Testeur de composants. Livré avec 2 sondes

CREDIT CREG POSSIBLE 3 190 F

Démonstration dans notre boutique Mesure

INTERRUPTEURS & INVERSEURS

• A glissière inv. simple les 10 4,00

• A glissière pas 2,54 mm subminiature les 5 8,00

• Inverseur à bascule 1 circuit PHO

Contact Or circuit complet les 2 8,00

• Inverseur à bascule à palette 2 A 250 V les 5 6,00

• Inverseur 2 circuits picots, commande

par bouton laisant caillote les 20 8,00

• 2 circuits, 3 positions

Les 10 6,00

• Poussoir 10 x 10 mm Les 10 3,00

• Poussoir Crouzet contact repos, 16 A, 250 V,

Qualité Pro. La pièce 1,50

• Poussoir Crouzet contact poussée 16 A 250 V,

la pièce 1,50

• Poussoirs professionnels, miniaturs

3 A contact poussé, 2 A contact inverseur

La pochette de 5 15,00

• Poussoir 2 touches double inverseur momentané,

retour au centre, la pièce 2,00

• Inverseur miniature simple à lever, 3 A, 250 V,

Ø de perçage 6 mm, la pièce 3,00

• Inverseur miniature simple à lever, liaison circuit imprimé,

la pièce 2,00

• Poussoir subminiature fixation par écrou, la pièce 2,00

TRANSFORMATEURS

PRIMAIRE 220 V, Sec 2 - 16 V, 0,5 A 15,00 F

PRIMAIRE 220 V, Sec 30 V, 0,4 A. Blinde

Etanche 15,00 F

PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 7 V, 1,2 A

12,00 F

PRIMAIRE 220 V, secondaire 20 V, 0,5 A

10,00 F

PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A

5,00 F

Pour moduleur à picots rapport 1/5

55,00 F

TORIQUE 15 V 1,5 A

Torque 46 VA, 22 volts 30 VA

12 volts 16 VA, la pièce 90,00 F

PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A

30,00 F

Port 15,00 F par transformateur

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter

La pièce 12,00 F

Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support

cordon. Livré en coffret 20,00 F

Dynamique PHO, spécial CB, poussoir ER

50,00 F

DIVERS

Fil blindé 1 cond, 0,2 mm² Les 10 m

7,00 F

PENTA 8 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

PENTA 13 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16 5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michels - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

PENTA

HORAIRES : du lundi au samedi
*Sauf PENTA

Prix au 1.08.83 révisibles en fonction des changements

FLOPPY DISQUES



5"	
SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-SD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

SPECIAL TAVERNIER

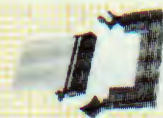
La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	2995 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy.

CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 X 8 BROCHES	24,20	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 20 broches	49,50
2 x 13	23,20	2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles.

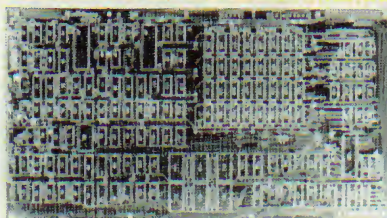
Sertissage sur demande GRATUIT

14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA			
MC 6800	50,00	8255	55,20
MC 6802	65,00	8257	106,50
MC 6809	119,40	8259	106,85
MC 6810	20,50	8279	119,00
MC 6821	20,50		
MC 6840	90,00	ZILOG Z80 4 MHz	
MC 6844	144,50	CPU	72,00
MC 6845	86,80	PIO	58,00
MC 6850	23,80	CTC	58,00
MC 6860	128,00	DMAC	190,00
MC 6875	59,00	SIO	160,00
MC 14411	129,00	MEMOIRE	
MC 14412	258,00	MM 2101	36,00
MC 8602	34,80	MM 2102	18,00
MC 3423	15,00	MM 2111	34,80
MC 3459	25,20	MM 2112	32,40
		MM 2114	21,50
		MM 4044	56,50
INTEL		MM 4104	30,00
8080	60,90	MM 4116	24,70
8085	91,80	MM 4164	85,00
8205	101,20	MM 5101	48,00
8212	26,25	MM 6116	135,00
8216	22,50	DM 8578	40,80
8224	34,65	MM 2708	36,00
8228	42,25	MM 2716	46,80
8238	44,60	MM 2532	87,00
8251	57,65	MM 2732	87,00
8253	150,00		
		MM 2764	260,00
		63 S 141	55,30
		IM 6402	105,00
		6665 200	58,50
		MCM 6674	77,25
		COM 8126	140,00
		GENERAL INSTRUMENT	
		AY 3-1270	120,00
		AY 3-1350	114,00
		AY 5-1013	69,00
		AY 3-2513	127,00
		DRIVERS FLOPPY	
		WD 1691	165,00
		WD 2143	139,20
		TR 1602	108,00
		FD 1771	391,00
		FD 1791	458,00
		FD 1795	398,00
		FD 1793	398,00
		ROCKWELL	
		6502, 2 MHz	124,80
		6522	96,00
		6532	110,00
		6922	96,00
		N.S.	
		SCMP 600	143,00
		INS 8154	146,00
		INS 8155	76,80

SPECIAL PROF 80



Le C.I. et les plans

647 F

CARACTERISTIQUES :

- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80*.
- Interface cassette standard TRS 80*.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 3, 3, 4, 7, 10 et 15 KΩ	6,10 F
DIL 2, 2, 4, 7, 10, 47 et 100 KΩ/2, 00 F	

Boîtes de circuits connexions

330 contacts	62,00
500 contacts	82,00
1000 contacts	159,00

DIVERS

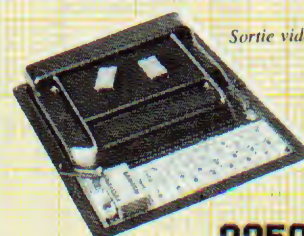
SFF 364	130,00
N81 26	19,40
N81 28	19,40
N81 95	13,20
N81 96	13,20
N81 97	13,20
N81 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 37	17,60
BR 1941	198,00

QUARTZ

1 MHz	49,50
1,008 MHz	45,00
1,8432 MHz	45,00
3,2768 MHz	45,00
3,684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4,19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

SOFTY PROGRAMMATEUR

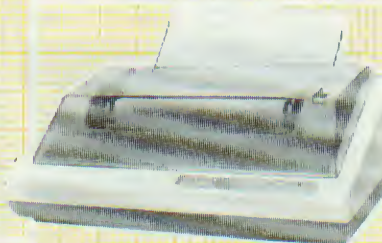
E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

2250 F

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire !



SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraîne-ment par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80*, PET, RS 232, APPLE II disponibles.

GP100. Papier 10".

2250 F

REELLEMENT DISPONIBLE

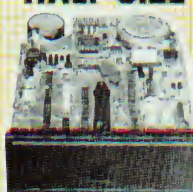
ZX 81 Monté testé avec notice en anglais **790 F**

Extension 16 K380 F
Carte couleur 8 couleurs sortie PERITEL395 F



DRIVE FLOPPY

**NOUVEAU
HALF SIZE**



AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitent des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement.

De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement. Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur2195 F
Double face double densité2995 F
Double face double densité 96 TPI Half Size3795 F
Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.
Tavernier, Prof 80, TRS 80*, etc.
* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80* sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

e 9 heures à 19.30 sans interruption
ui ferme à 19 heures.
e parité des monnaies étrangères

WELLS FARGO PENTA EXPRESS
*le service correspondance qui expédie
 plus vite que son ombre!*
COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05
 avant 16 heures, votre commande part le jour même *
 Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception de vos ordres!
 * en fonction des stocks disponibles.

SUPPORTS A SOUDER


16 broches.....	2,30
18 broches.....	2,60
20 broches.....	2,90
24 broches.....	3,50
8 broches.....	1,50
14 broches.....	2,10
40 broches.....	6,50

SUPPORTS A WRAPPER

16 broches.....	4,50
18 broches.....	5,30
20 broches.....	5,90
22 broches.....	6,20
24 broches.....	7,10
28 broches.....	8,20
40 broches.....	11,90

8 broches..... 3,10
14 broches..... 4,10


BK TRANSISTOR TEST




BK 510 1390 F
BK 520 B 2820 F

CAPACIMETRES

BK 820 1899 F
BK 880 2170 F




BK 830 2790 F





GENERATEUR DE FONCTION

BK 3010 2720 F
BK 3020 5020 F





THANDAR

PFM 200 1090 F
TF 200 3090 F


MONACOR

AUDIO-GENE AG 1000 1262 F
SG 1000 GENE HF 1350 F
FREQUENCEMETRE MFC 500 1149 F





AK

18R 640 F



CAPACI-METRE 22 C 942 F



NOVOTEST

TS 250..... 269 F
TS 141..... 349 F
TS 161..... 389 F




ESCORT

UN NUMERIQUE POUR

499 F




ELC

TE 748 239 F



ALIMENTATIONS

AL 812 0 à 30 V, 2 A 712,50 F
AL 745 AX 2, 15 V, 0,3 A .474 F
AL 781 0 à 30 V, 5 A .1300 F
BF 791 De 1 Hz à 1 MHz. Sinus. Sortie 5 V efficaces.
Prix750 F

ALIMENTATION A DECOUPAGE


5 V, 3 A • 12 V, 2 A •
— 12 V, 0,5 A • — 5 V, 0,5 A **789 F**



VOC

ALIMENTATION AL 55 • 5 V, 3 A • 12 V, 2 A • — 12 V, 0,5 A • **492 F**

SANYO PHC 25



MICROPROCESSEUR Z 80 A

• 28 K ROM • 22 K RAM • Interface K7 • Interface PERITEL couleur matrice 256 x 192 avec résolution graphique • Sortie imprimante clavier 56 touches.

Prix **2350 F**

Cordon PERITEL.....140 F


HAMEG

HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 µS. Testeur de composants incorporé. **2390 F**

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 µS. L. 285 x H. 145 x P. 380. **3650 F**

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 µS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale). **5270 F**


HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vce/cm. Balayage retardé 100 nS. à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV). **7450 F**



LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions xy. **3190 F**

MADE IN FRANCE



METRIX

MX 522 788 F
MX 502 889 F
MX 562 1060 F
MX 563 2000 F
MX 575 2310 F



CENTRAD





312 + 347 F
NOVOTEST 410 F
ALFA 292 F










BECKMAN MULTIMETRES

T100 649 F
T110 790 F
TECH 300 A 1060 F
3020 1789 F

CDA

POLYTRONIC 385 F
KIT 102 350 F
771 743 F
651 830 F
770 943 F

PERIFELEG

P 20 249 F
P 40 299 F

MICROTEST






80 264 F

SUPRETESTER

680 R 399 F

HM 102

210 F

KING ELECTRONIC






RP 20 K 359 F
RP 50 KN 399 F
TK 95 390 F

GENE MF

AM-FM 30 879 F

HM 101

99 F

NOUVEAU DEPARTEMENT

PENTA TV CONTRAT «OSIRIS»

Réservé aux professionnels de la TV
UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

PENTASONIC

Prix au 1.08.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrang

PENTA LECTURE

SELF-SERVICE!
CONSULTEZ OU ACHETEZ LES
OUVRAGES TECHNIQUES...

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3.80	4402	3.50	126	4.70	208 C	3.40	302	12.80	MJ 2500	20.00
917	7.90	4416	13.60	127	4.80	209	2.80	435	6.50	MJ 2501	24.50
918	5.65	4920	13.50	200	9.50	209 B	4.10	436	6.50	MJ 2950	21.50
930	3.90	4921	7.50			209 C	4.10			MJ 3000	18.00
1307	24.30	4923	9.35	107 A	2.75	211 A	5.20	108	6.50	MJ 3001	23.10
1420	3.95	4951	11.30	107 B	2.60	212	3.50	167	3.90	MJE 520	6.50
1613	3.40	2926	3.70	108 A	2.75	237 B	2.80	173	3.90	MJE 800	8.20
1711	3.80	5086	4.65	108 B	2.75	238 A	1.80	178	5.10	MJE 109029.30	
1889	4.80	5298	10.20	108 C	2.75	238 B	1.80	179 B	7.20	MJE 2801.14.50	
1890	4.50	5635	84.00	109 A	2.90	238 C	1.80	181	7.90	MJE 2955.14.00	
1893	4.80	956	4.20	109 B	2.90	251 B	2.60	194	2.90	MJE 3055.12.00	
2218	6.10	5886	39.60	109 C	2.90	257 B	3.40	195	4.85	MPSA 05 3.20	
2219	3.70	6027	4.65	114	2.95	281 A	7.40	197	3.50	MPSA 06 3.20	
2222	2.20	6658	68.30	115	3.90	301	6.80	224	6.90	MPSA 13 4.20	
2368	4.05	2644	17.20	141	5.30	303	6.60	233	3.85	MPSA 55 3.20	
2369	4.10	2922	2.80	142	4.80	307 A	1.80	234	4.80	MPSA 56 3.20	
2646	5.50	4425	4.80	143	5.40	308 A	2.50	244 B	9.50	MPSA 70 3.90	
2647	16.80	4952	2.20	145	4.10	308 B	2.70	245 B	4.50	MPSU 01 6.20	
2890	31.40	4953	2.20	148	1.50	317	2.60	254	3.60	MPSU 03 7.10	
2894	6.40	4954	2.20	148 A	1.80	317 B	2.60	257	3.80	MPSU 06 8.35	
2904	3.80			148 B	1.80	320 B	3.70	258	4.50	MPSU 56 8.10	
2905	3.60	125	4.00	148.548	3.10	328	3.10	259	5.50	MPU 131 6.90	
2906	4.70	126	3.50	149	1.80	351 B	3.90	337	7.50	MCA 7 41.00	
2907	3.75	127	4.00	149 B	2.20	407 B	4.90			MCA 81 19.80	
2926	3.70	127 K	7.70	149C.549C	2.20	417	3.50			E 204 5.20	
3020	14.00	128	4.00	153	5.10	547 A	3.40	90 B	3.40	E 507 10.80	
3053	4.90	128 K	5.20	157.557	2.60	547 B	3.40	93 B	3.40	MSS 1000.2.90	
3054	9.60	132	3.80	158	3.00	548 A	1.80	94 B	3.40	109 T 2.118.80	
3055	7.10	142	5.40	171 B	3.40	548 B	1.80	95 B	3.40	181 T 2.17.60	
3137	20.20	180	4.00	172 B	3.50	548 C	1.80	96 B	3.40	184 T 2.27.00	
3402	5.10	181	4.50	177 A	3.30	557	1.80	97 B	3.40	3 N 164 11.45	
3441	38.40	183	3.90	177 B	3.30					CR 200 25.50	
3605	8.30	184	3.90	178	3.10	131	4.65			CR 390 25.50	
3606	3.05	187	3.20	178 B	3.80	135	4.50			TIP 30 7.40	
3702	3.80	187 K	4.20	178 C	3.40	136	3.90			TIP 31 6.00	
3704	3.60	188	3.20	182	2.10	139	4.10			TIP 32 7.00	
3713	34.00	188 K	4.20	184	3.10	140	4.90			TIP 34 A 9.50	
3741	18.00			204	3.35	157	14.40			TIP 34 B 9.50	
3771	26.40	149	9.90	204 A	3.35	233	5.00			BU 109 30.60	
3819	3.60	161	6.00	204 B	3.35	234	5.50			B 106 D 11.90	
3823	19.50	162	6.10	207	3.40	235	5.50			J 175 6.90	
3906	3.40			207 A	3.40	237	5.40			MC 900 19.00	
4036	6.90	109	7.85	207 B	3.40	238	6.20			MJ 901 19.50	
4093	15.90	114	10.80	208	3.40	241	7.50			MJ 1000 17.00	
4393	13.65	124	9.70	208 A	3.40	286	9.80			MJ 1001 17.50	
4400	3.40	125	4.80	208 B	3.40	301	13.95			ESM 137 11.60	
										ESM 160125.20	

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53.60	LM 340 T24	10.45	LM 723	7.50	XR 1489	12.30	MM 5314	99.00
SO 41 P	19.20	LM 348	12.80	LM 725	33.20	XR 1554	224.00	MM 5316	98.00
SO 42 P	20.60	LM 349	14.00	TCA 730	38.40	XR 1568	102.80	NE 5318	85.00
TL 071	9.00	LF 351	7.40	TCA 740	28.80	MC 1590	60.80	NE 5596	8.40
TL 081	6.35	LF 356	11.00	LM 741 N8	3.80	MC 1733	17.50	58174	144.00
TL 082	11.40	LM 358	7.90	LM 747	7.50	LM 1800	23.80	ICM 7038	48.00
TL 084	19.50	LM 360	43.20	LM 748	5.60	LM 1877	40.80	ICM 7216 B	296.00
L 120	19.50	LM 377	17.50	TCA 750	27.60	TDA 2002	15.60	ICM 7226 B	378.00
LD 121	172.70	LM 380	13.60	UA 753	19.20	TDA 2003	17.00	ICM 7217	138.00
L 144	72.00	LM 381	17.80	UA 758	19.60	ULN 2003	14.50	MC 7905	12.40
TCA 160	25.30	LM 382	16.90	TCA 760	20.80	TDA 2004	45.00	MC 7912	12.40
UAA 170	22.00	LM 386	12.50	LM 761	19.50	TDA 2020	26.20	MC 7915	14.50
UAA 180	22.00	LM 387	11.90	TAA 790	19.20	XR 2206	54.00	MD 8002	39.50
SFC 200	46.20	LM 389	12.95	TBA 790	18.20	XR 2208	39.60	ICL 8038	52.50
L 200	26.40	TBA 400	18.00	TBA 810	12.00	SFC 2812	24.00	UA 9368	24.20
DG 201	64.20	TCA 420	23.50	TBA 820	8.50	LM 2907 N	24.00	LM 13660	25.00
LM 204	61.40	TCA 440	23.70	TCA 830 S	10.80	LM 2917 N	24.00	AY 3 8500	54.00
TBA 221	11.00	TL 497	26.40	TBA 860	28.80	LM 3075	22.30	AY 3 8600	179.00
ESM 231	45.00	DC 512	91.20	TAA 861	17.30	MC 3301	8.50	76477	37.50
TBA 231	12.00	NE 529	28.30	TCA 940	15.80	MC 3302	8.40	LM 301	6.20
TBA 240	23.80	NE 544	28.60	TBA 950	22.50	TMS 3874	40.00	Z N 414	38.40
LM 305	11.30	TAA 550	5.90	TMS 1000	80.60	LM 3900	8.50	Z N 425 EB	108.00
LM 307	10.70	LM 555	3.80	TDA 1010	15.90	LM 3909	9.50	AD 590	44.00
LM 308	13.00	NE 556	11.50	SAD 1024	192.80	LM 3915	37.20	UAA 1003	150.50
LM 309 K	20.40	LM 561	52.95	TDA 1037	19.00	MC 4024	45.50	CA 3086	6.90
LM 310	25.50	LM 565	14.50	TDA 1042	32.40	MC 4044	36.00	78P05	144.00
TAA 310	19.80	LM 566	24.40	TDA 1046	32.60	XR 4136	18.00	78H12	90.00
LM 311	7.80	TBA 570	14.40	TAA 1054	15.50	TCA 4500	28.25	4N33	12.00
LM 317 T	15.50	NE 570	52.80	SAA 1058	61.50				
LM 317 K	28.50	SAB 0600	36.00	SAA 1070	165.00				
LM 318	23.50	TAA 611	11.50	TMS 1122	99.00				
LM 320 H2	8.75	TAA 621	16.80	TDA 1200	36.40				
LM 323	67.60	TBA 641	14.40	MC 1310	24.00				
LM 324	7.20	TBA 651	16.20	MC 1312	24.50				
LM 339	7.20	TAA 661	15.60	ESM 1350	22.40				
LM 340 T5	9.90	LM 709	7.40	MC 1408	35.00				
LM 340 T6	9.90	LM 710	8.10	MC 1456	15.60				
LM 340 T12	10.45	TBA 720	22.80	MC 1458	4.95				
LM 340 T15	10.45	LM 720	24.40	XR 1488	12.30				

TUBES TV

DY 802	14.00	PCF 802	14.00
ECC 82	10.00	PL 504	24.00
ECL 86	13.00	PY 88	11.00
ECL 805	20.00	ST 500	EY
EL 504	20.00	500	75.00
EY 88	13.00	EL 519	70.00
PCF 80	11.00		

ORIC MICROPROCESSEUR 6502

• 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) • Langage BASIC • Synthétiseur sonore 3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics.

Prix

2180

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE LS

7400	1.40	7427	3.20	7474	4.20	74124	19.90	74164	7.50	74240	14.
7401	2.70	7428	3.60	74574	5.80	745124	30.00	74165	9.10	74241	9.
7402	3.00	7430	2.40	7475	4.20	74125	4.80	74166	11.80	74242	9.
7403	2.50	7432	2.90	7476	4.20	74126	4.90	74167	24.00	74243	10.
7404	1.40	7432	7.50	7480	13.50	74128	6.80	74170	14.40	74244	11.
740404	3.50	7437	3.20	7481	14.80	74132	6.20	74172	75.00	74245	13.
74 S04	4.20	7438	3.20	7483	7.30	74136	4.10	74173	10.50	74257	9.
7405	2.90	7440	2.50	7485	9.50	74138	6.90	74174	6.20	74259	29.
7406	3.90	7442	5.20	7486	3.20	74139	8.50	74175	6.20	74260	3.
7407	4.25	7443	7.80	7489	13.50	74141	11.50	74175	19.90	74266	6.
7408	2.90	7444	9.60	7490	4.50	74145	8.20	74176	9.30	74295	24.
7409	2.90	7445	8.80	7491	6.40	74147	17.50	74180	7.50	74324	14.
7410	2.80	7446	8.80	7492	4.70	74148	15.75	74181	12.00	74373	11.
7411	2.90	7447	7.00	7493	5.50	74150	6.20	74182	7.90	74374	12.
7412	2.80	7448	10.60	7494	8.40	74151	6.50	74188	33.50	74378	8.
7413	4.00	7450	2.50	7495	6.50	74153	6.50	74190	9.80	74390	13.
7414	4.80	7451	2.80	7496	6.50	74154	15.10	74191	8.50	74393	8.
7416	3.00	7453	2.80	74100	16.80	74155	5.90	74192	11.40	74541	13.
7417	3.20	7454	2.40	74107	4.70	74156	6.80	74193	8.10	74640	14.
7420	2.70	7455	4.50	74109	4.90	74157	4.50	74194	7.90	75138	30.
7422	5.00	7460	2.50	74112	6.20	74160	7.50	74195	6.90	75140	13.
7423	5.00	7470	3.70	74121	4.80	74161	8.90	74196	9.20	75183	4.
7425	3.30	7472	3.70	74122	5.60	74162	8.90	74198	9.50	75451	6.
7426	2.80	7473	3.90	74123	6.50	74163	7.90	74199	15.50	75452	6.

Commutateur électronique à large bande : l'interconnexion



Notre précédent article (RP-EL n° 427) donnait les schémas théoriques de chaque circuit de l'appareil, ainsi que toutes les indications pour l'implantation des composants, et pour les réglages et les contrôles préliminaires de chaque carte. Nous arrivons, maintenant, à la préparation mécanique du coffret, et au câblage final.

Préparation mécanique du coffret

Rappelons qu'il s'agit d'un coffret Elbomec, de référence 55255.

Le travail essentiel porte sur le perçage de la façade. Nous en donnons le dessin, à l'échelle 1/2. Dans la maquette, nous avons doublé la façade d'un film Scotchcal sur support d'aluminium. Ce produit photosensible, très facile à mettre en œuvre (traitement en lumière ambiante, support autocollant), permet une réalisation de classe professionnelle, comme en témoigne la photographie. Le film, après protection

par son vernis spécial, résiste remarquablement aux agressions chimiques et mécaniques.

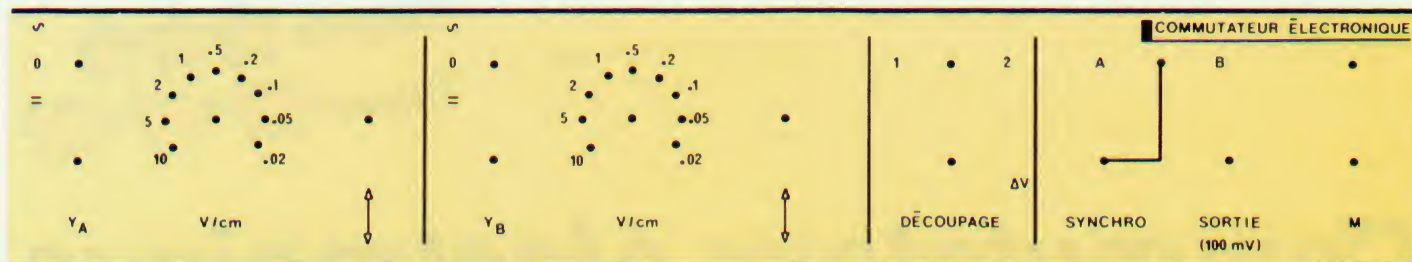
La plaquette principale de circuit imprimé ne nécessite pas de trous de fixation, puisqu'elle s'insère dans les glissières du coffret. Il ne reste qu'à prévoir :

- dans le fond : deux trous pour le transformateur ($\varnothing = 4$ mm) ; deux trous pour la fixation du circuit d'alimentation, dont l'avant se loge, lui aussi, dans une glissière du coffret. Ces mêmes trous servent à la mise en place de l'amplificateur de synchronisation,

- sur la face arrière : un trou pour le passage du fil secteur.

Mise en place des interconnexions sur la carte principale

Sauf à compliquer inacceptablement la topographie du circuit imprimé, il nous était impossible, sur la carte principale, de relier, par une piste, la base de T_{10} (résistance R_{10}) au drain de T_1 . Cette liaison s'effectuera donc par un long strap isolé, courant contre le côté cuivré du circuit.



Cette même carte sera alors équipée des différents fils de liaison avec les cartes voisines ou avec les composants électromécaniques placés en façade, c'est-à-dire :

- les fils de liaison avec chaque atténuateur d'entrée,
- les trois fils conduisant à chaque potentiomètre de cadrage (P1 et P1'),
- les liaisons vers les commandes de la vitesse de découpage : deux pour le réglage continu (potentiomètre P2), trois pour la sélection de gamme (commutateur K3),
- les liaisons vers le sélecteur de synchronisation (K4),

Les atténuateurs d'entrée

Ne le dissimulons pas à nos lecteurs : cette étape du câblage de-

mande du temps, et beaucoup de soins. La première opération consiste à souder, directement sur chaque commutateur, de très courts fils assurant la liaison entre galettes, ou entre plots de chaque galette. On passera, ensuite seulement, aux liaisons vers les diviseurs implantés sur la carte principale.

En amont de chaque atténuateur, se situe la commande « continu, zéro, alternatif », qui utilise un commutateur à bascule à trois positions stables. Le condensateur d'entrée C (ou C') offre une capacité de 100 nF. Il est soudé directement entre K1 et la première galette de K2.

Il est impératif de réaliser des liaisons très courtes, et de placer la BNC d'entrée à la masse (piste large, en avant de la carte principale).

— deux fils conduisant à la BNC de sortie.

Les connexions vers l'alimentation, courtes et directes, ne seront installées qu'ultérieurement.

Montage des cartes dans le coffret

On fixera d'abord le transformateur. Devant lui, la carte de l'alimentation s'introduit dans la glissière avant du coffret. Elle est maintenue, à l'arrière, par deux vis de 3 mm, longues de 45 mm, et munies d'entretoises pour assurer l'horizontalité de l'alimentation. A ce stade du montage, on assure les liaisons avec le transformateur, avec l'interrupteur et le voyant de mise

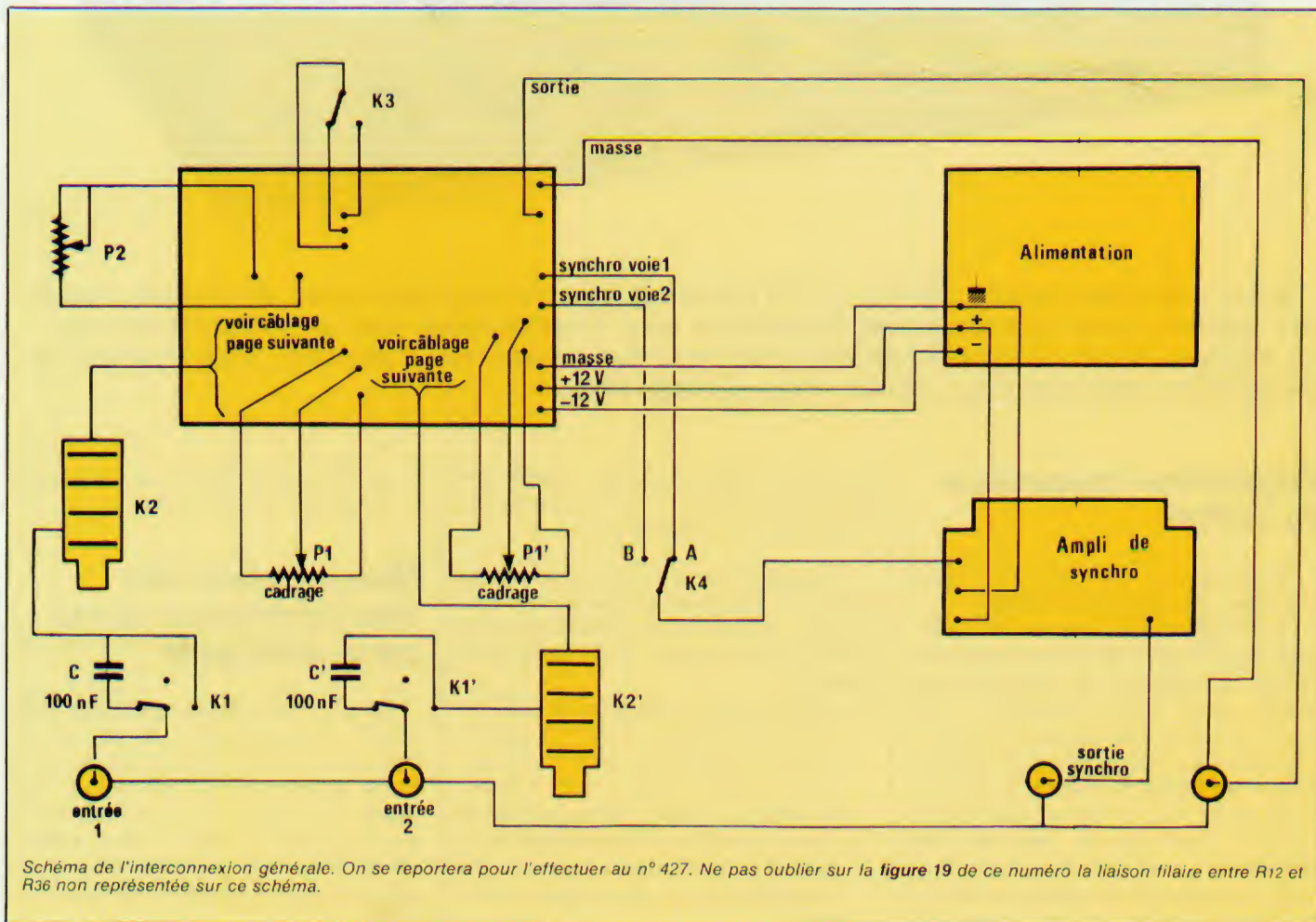


Schéma de l'interconnexion générale. On se reportera pour l'effectuer au n° 427. Ne pas oublier sur la figure 19 de ce numéro la liaison filaire entre R12 et R36 non représentée sur ce schéma.

Réalisation

sous tension, et avec la sortie sec-
teur.

La petite carte portant l'amplifi-
cateur de synchronisation, prend
place à l'extrémité des vis de fixation
de l'alimentation. A ce stade, on
peut :

- alimenter la carte de synchro
(masse et + 12 volts),
- relier son entrée au plot central de
K₄,
- relier sa sortie à la BNC corres-
pondante.

La carte principale, introduite
dans les glissières avant et arrière

du coffret, ne tient que par elles. En
cas de jeu excessif, on placera à
force des petites cales (morceaux de
bristol), du côté isolant du circuit.

On peut maintenant :

- relier l'alimentation à la carte
principale (trois fils courts),
- relier la sortie à la prise BNC cor-
respondante (masse établie par
la cosse de cette dernière),
- connecter les potentiomètres de
cadrage (P₁ et P'₁), les comman-
des de la vitesse de découpage (P₂
et K₃), et les deux derniers fils de
K₄ (sorties de synchronisation).

Vérification intermédiaire

Nous la conseillons préalablement
à la mise en place des atténuateurs
d'entrée. Elle consiste (et, pour les
détails, nous renvoyons le lecteur au
n° 427 de la revue), à contrôler, en
envoyant directement sur les étages
d'entrée le même signal :

- l'action des potentiomètres de ca-
drage,
- les signaux de découpage, sur les
deux gammes,
- le gain de chaque voie, et, si pos-
sible, sa bande passante.

Résumé des caractéristiques

Bande passante :

- en position « continu » : de 0 à 15 MHz (à
+ 1 et - 3 dB),
- en position « alternatif » : de 3 Hz à 15 MHz
(à + 1 et - 3 dB).

Temps de montée : 23 ns

Sensibilité :

- de 20 mV/cm à 10 V/cm (oscilloscope réglé
sur 100 mv/cm).

Impédance d'entrée :

- 1 MΩ en parallèle sur 30 pF environ.

Vitesses de découpage :

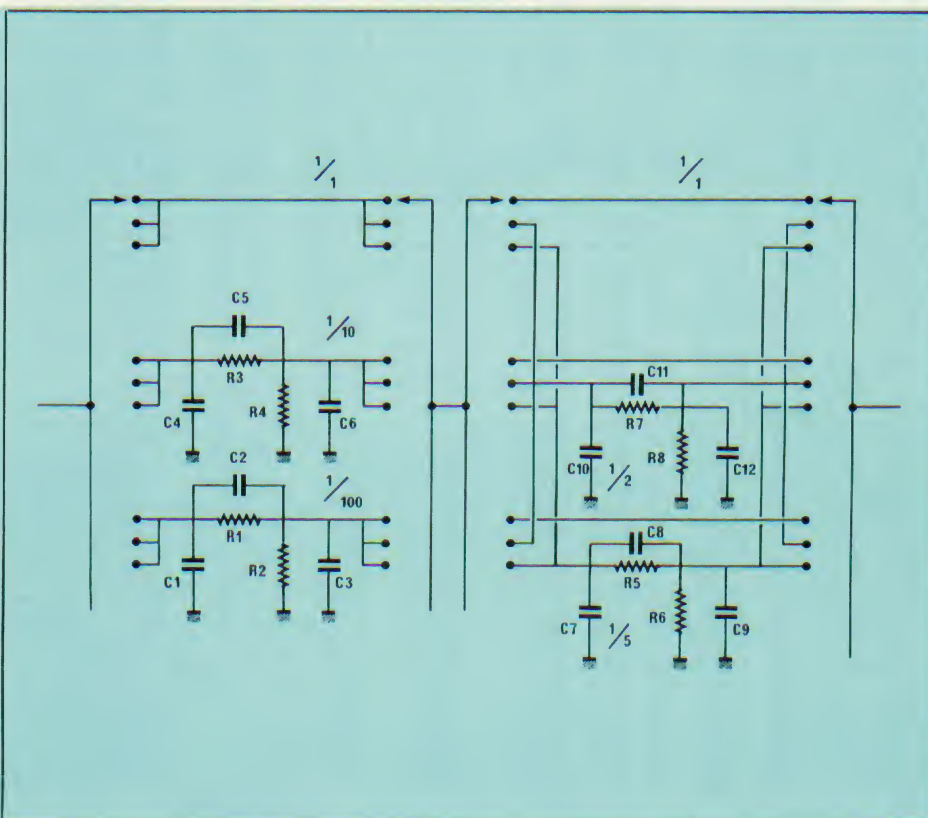
- de 10 Hz à 500 Hz environ (première
gamme),
- de 1 kHz à 50 kHz (deuxième gamme).

Synchronisation :

- sur voie A ou B,
- bande passante : de 0,5 Hz à 15 MHz mi-
nimum (à - 3 dB),
- tension de sortie : jusqu'à 600 mV pour
20 mV en entrée.

Consommation :

- environ 8 VA



Réglage des atténuateurs

Les condensateurs ajustables de chaque cellule atténuatrice, jouent des rôles différents : compensation en fréquence, pour C₂, C₅, C₈ et C₁₁, maintien d'une capacité d'entrée constante, pour C₁, C₄, C₇ et C₁₀. Cette dernière condition s'impose, notamment, lors de l'emploi d'une sonde atténuatrice, elle-même compensée pour une capacité donnée de l'oscilloscope. On respectera **impérativement** l'ordre de réglage indiqué ci-dessous.

- 1 - position 20 mV/cm : régler... la sonde atténuatrice 1/10 (ne plus y toucher ensuite),
- 2 - position 200 mV/cm : régler C₂ (sans la sonde) puis C₁ (avec la sonde),
- 3 - position 2 V/cm : comme ci-dessus, C₅, puis C₄,
- 4 - position 50 mV/cm : réglage de C₁₁ (sans sonde), puis de C₁₀ (avec),
- 5 - position 100 mV/cm : réglage de C₈, puis de C₇.

Pour chacun de ces réglages (à recommencer naturellement sur le deuxième canal), on injectera des créniaux à une fréquence voisine du kilohertz, en maintenant une amplitude de 1 à 2 cm sur l'écran.

R.R.

NOUVEAU !

POUR VOS COMMANDES PAR

CORRESPONDANCE

au **326.42.54** (réponse assurée)
PRIX - DÉLAI - SUIVI



COMPOHIT

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS

La qualité industrielle au service de l'amateur

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h

174, boulevard du Montparnasse

75014 PARIS

326.61.41

MÉTRO

Port-Royal

BUS

38 - 83 - 91

AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C-K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJI • G • HAMEG • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PIHER • RADIOHM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIAIRRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOL •

VANLEY WHAL • KIT • AMTRON • ASSO • IMD • JOSTY •

TTL			
Série	N°	Série	N°
74	150	151	152
10	1.50	10	1.50
11	2.00	11	2.00
12	2.50	12	2.50
13	3.00	13	3.00
14	3.50	14	3.50
15	4.00	15	4.00
16	4.50	16	4.50
17	5.00	17	5.00
18	5.50	18	5.50
19	6.00	19	6.00
20	6.50	20	6.50
21	7.00	21	7.00
22	7.50	22	7.50
23	8.00	23	8.00
24	8.50	24	8.50
25	9.00	25	9.00
26	9.50	26	9.50
27	10.00	27	10.00
28	10.50	28	10.50
29	11.00	29	11.00
30	11.50	30	11.50
31	12.00	31	12.00
32	12.50	32	12.50
33	13.00	33	13.00
34	13.50	34	13.50
35	14.00	35	14.00
36	14.50	36	14.50
37	15.00	37	15.00
38	15.50	38	15.50
39	16.00	39	16.00
40	16.50	40	16.50
41	17.00	41	17.00
42	17.50	42	17.50
43	18.00	43	18.00
44	18.50	44	18.50
45	19.00	45	19.00
46	19.50	46	19.50
47	20.00	47	20.00
48	20.50	48	20.50
49	21.00	49	21.00
50	21.50	50	21.50
51	22.00	51	22.00
52	22.50	52	22.50
53	23.00	53	23.00
54	23.50	54	23.50
55	24.00	55	24.00
56	24.50	56	24.50
57	25.00	57	25.00
58	25.50	58	25.50
59	26.00	59	26.00
60	26.50	60	26.50
61	27.00	61	27.00
62	27.50	62	27.50
63	28.00	63	28.00
64	28.50	64	28.50
65	29.00	65	29.00
66	29.50	66	29.50
67	30.00	67	30.00
68	30.50	68	30.50
69	31.00	69	31.00
70	31.50	70	31.50
71	32.00	71	32.00
72	32.50	72	32.50
73	33.00	73	33.00
74	33.50	74	33.50
75	34.00	75	34.00
76	34.50	76	34.50
77	35.00	77	35.00
78	35.50	78	35.50
79	36.00	79	36.00
80	36.50	80	36.50
81	37.00	81	37.00
82	37.50	82	37.50
83	38.00	83	38.00
84	38.50	84	38.50
85	39.00	85	39.00
86	39.50	86	39.50
87	40.00	87	40.00
88	40.50	88	40.50
89	41.00	89	41.00
90	41.50	90	41.50
91	42.00	91	42.00
92	42.50	92	42.50
93	43.00	93	43.00
94	43.50	94	43.50
95	44.00	95	44.00
96	44.50	96	44.50
97	45.00	97	45.00
98	45.50	98	45.50
99	46.00	99	46.00
100	46.50	100	46.50

CMOS			
Série	N°	Série	N°
74	150	151	152
10	1.50	10	1.50
11	2.00	11	2.00
12	2.50	12	2.50
13	3.00	13	3.00
14	3.50	14	3.50
15	4.00	15	4.00
16	4.50	16	4.50
17	5.00	17	5.00
18	5.50	18	5.50
19	6.00	19	6.00
20	6.50	20	6.50
21	7.00	21	7.00
22	7.50	22	7.50
23	8.00	23	8.00
24	8.50	24	8.50
25	9.00	25	9.00
26	9.50	26	9.50
27	10.00	27	10.00
28	10.50	28	10.50
29	11.00	29	11.00
30	11.50	30	11.50
31	12.00	31	12.00
32	12.50	32	12.50
33	13.00	33	13.00
34	13.50	34	13.50
35	14.00	35	14.00
36	14.50	36	14.50
37	15.00	37	15.00
38	15.50	38	15.50
39	16.00	39	16.00
40	16.50	40	16.50
41	17.00	41	17.00
42	17.50	42	17.50
43	18.00	43	18.00
44	18.50	44	18.50
45	19.00	45	19.00
46	19.50	46	19.50
47	20.00	47	20.00
48	20.50	48	20.50
49	21.00	49	21.00
50	21.50	50	21.50
51	22.00	51	22.00
52	22.50	52	22.50
53	23.00	53	23.00
54	23.50	54	23.50
55	24.00	55	24.00
56	24.50	56	24.50
57	25.00	57	25.00
58	25.50	58	25.50
59	26.00	59	26.00
60	26.50	60	26.50
61	27.00	61	27.00
62	27.50	62	27.50
63	28.00	63	28.00
64	28.50	64	28.50
65	29.00	65	29.00
66	29.50	66	29.50
67	30.00	67	30.00
68	30.50	68	30.50
69	31.00	69	31.00
70	31.50	70	31.50
71	32.00	71	32.00
72	32.50	72	32.50
73	33.00	73	33.00
74	33.50	74	33.50
75	34.00	75	34.00
76	34.50	76	34.50
77	35.00	77	35.00
78	35.50	78	35.50
79	36.00	79	36.00
80	36.50	80	36.50
81	37.00	81	37.00
82	37.50	82	37.50
83	38.00	83	38.00
84	38.50	84	38.50
85	39.00	85	39.00
86	39.50	86	39.50
87	40.00	87	40.00
88	40.50	88	40.50
89	41.00	89	41.00
90	41.50	90	41.50
91	42.00	91	42.00
92	42.50	92	42.50
93	43.00	93	43.00
94	43.50	94	43.50
95	44.00	95	44.00
96	44.50	96	44.50
97	45.00	97	45.00
98	45.50	98	45.50
99	46.00	99	46.00
100	46.50	100	46.50

SUPPORTS DE CIRCUITS			
Série	N°	Série	N°
74	150	151	152
10	1.50	10	1.50
11	2.00	11	2.00
12	2.50	12	2.50
13	3.00	13	3.00
14	3.50	14	3.50
15	4.00	15	4.00
16	4.50	16	4.50
17	5.00	17	5.00
18	5.50	18	5.50
19	6.00	19	6.00
20	6.50	20	6.50
21	7.00	21	7.00
22	7.50	22	7.50
23	8.00	23	8.00
24	8.50	24	8.50
25	9.00	25	9.00
26	9.50	26	9.50
27	10.00	27	10.00
28	10.50	28	10.50
29	11.00	29	11.00
30	11.50	30	11.50
31	12.00	31	12.00
32	12.50	32	12.50
33	13.00	33	13.00
34	13.50	34	13.50
35	14.00	35	14.00
36	14.50	36	14.50
37	15.00	37	15.00
38	15.50	38	15.50
39	16.00	39	16.00
40	16.50	40	16.50
41	17.00	41	17.00
42	17.50	42	17.50
43	18.00	43	18.00
44	18.50	44	18.50
45	19.00	45	19.00
46	19.50	46	19.50
47	20.00	47	20.00
48	20.50	48	20.50
49	21.00	49	21.00
50	21.50	50	21.50
51	22.00	51	22.00
52	22.50	52	22.50
53	23.00	53	23.00
54	23.50	54	23.50
55	24.00	55	24.00
56	24.50	56	24.50
57	25.00	57	25.00
58	25.50	58	25.50
59	26.00	59	26.00
60	26.50	60	26.50
61	27.00	61	27.00
62	27.50	62	27.50
63	28.00	63	28.00
64	28.50	64	28.50
65	29.00	65	29.00
66	29.50	66	29.50
67	30.00	67	30.00
68	30.50	68	30.50
69	31.00	69	31.00
70	31.50	70	31.50
71	32.00	71	32.00
72	32.50	72	32.50
73	33.00	73	33.00
74	33.50	74	33.50
75	34.00	75	34.00
76	34.50	76	34.50
77	35.00	77	35.00
78	35.50	78	35.50
79	36.00	79	36.00
80	36.50	80	36.50
81	37.00	81	37.00
82	37.50	82	37.50
83	38.00	83	38.00
84	38.50	84	38.50
85	39.00	85	39.00
86	39.50	86	39.50
87	40.00	87	40.00
88	40.50	88	40.50
89	41.00	89	41.00
90	41.50	90	41.50
91	42.00	91	42.00
92	42.50	92	42.50
93	43.00	93	43.00
94	43.50	94	43.50
95	44.00	95	44.00
96	44.50	96	44.50
97	45.00	97	45.00
98	45.50	98	45.50
99	46.00	99	46.00
100	46.50	100	46.50

mm	19.00 F
mm	18.00 F
mm	18.00 F
13 mm	18.00 F
2 digi	22.00 F
2 digi	33.00 F
0 V	18.00 F

CONDENSATEUR	
TANTALE GOUTTE	
6.3 V	16 V
0.47 M	
1 M	
1.5 M	2.20 F
2.2 M	

Ainsi que nous l'avons signalé dans le N° 429, l'analyse du livre de M. C.H. Delaleu : « L'Optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques » nous a valu un droit de réponse de la part de l'auteur et de son éditeur, lettres que nous publions bien volontiers, avec, comme il est d'usage, l'appréciation de notre bibliographe.



Note de l'éditeur en préambule

La paille est dans l'œil du voisin... ou : La critique est facile... ou : L'arbre qui cache la forêt... etc., etc.

Combien d'autres proverbes, voire de réflexions d'auteurs célèbres pourraient allonger l'intertitre de ces propos que j'ai voulu voir figurer dans ce droit de réponse en préambule à celui de l'auteur, droit de réponse que nous a accordé volontiers et avec beaucoup de fair play notre confrère, éditeur de ce journal, que je tiens à remercier et saluer d'entree !

J'ai lu comme vous-même, cher lecteur, les critiques du type « volée de bois vert » de M. Charles Pannel, sur l'ouvrage que la maison d'édition que je dirige a publié il y a quelques mois et dont l'impact et le succès de vente prouvent que d'une part le sujet était nouveau et intéressant, et d'autre part qu'à cet égard le bouche à oreille louangeur avait fonctionné...

Or cette critique est tombée comme ça, d'humeur peut-être, car chatouillant avec une certaine délectation la moindre coquille et la moindre non-conformité de signe typographique, mais elle s'acharne, ce qui est plus grave, à l'aide de quelques contre-vérités, sur une page et demie — s'il vous plaît — sur cet

ouvrage. Que d'heures perdues en pêche à la ligne de la paille ! Et puis connaissant l'âge de l'auteur et celui de son juge, comment ne pas réagir ? Savez-vous que malgré ses diplômes et son expérience dans la profession de l'acoustique, l'auteur a 26 années, alors que son juge en a près du double et n'a, à notre connaissance, d'ailleurs jamais rien écrit, hors les articles dans la presse spécialisée mensuelle. En effet l'art est bien plus difficile que la critique, et nous lui signalons que dans la page 92 de cette critique figure « ADS » en nom et place de « AOS » — la paille et la poutre c'est également bien connu —.

J'aurais apprécié, à toutes fins utiles en ce qui me concerne, et accepté d'ailleurs même si elle était sévère, une critique qui fut constructive. Ainsi il eut été constructif de déplorer telle habitude en ce qui concerne les unités de valeur par exemple, mais fallait-il encore préciser que cette habitude déplorable n'était pas le seul fait du livre de Charles-Henry Delaleu mais qu'elle était aussi le fait de certains articles du journal très sérieux de l'AES (qui cite les travaux de l'auteur d'ailleurs). Mais hélas,

comme vous, attendons-nous trop des critiques, car peut-être pour certains, parfois, il est plus important de s'étendre sur un « n » qui manque au nom propre de Lehmann ainsi que sur un « k » qui malencontreusement remplace le « h » dans l'orthographe de Mac Lachlan, en omettant (nous le supposons involontairement) de signaler que ce livre malgré tout offre 222 pages de lecture passionnante. Ainsi en va-t-il donc de l'arbre qui cache la forêt.

Je laisse la parole à l'auteur pour qu'il s'exprime à son tour en le félicitant une fois de plus pour son ouvrage et en l'assurant que ce dernier valait vraiment la peine d'être édité comme d'ailleurs d'autres critiques l'ont signalé.

Pour lui je citerai en manière de consolation Francis Blanche qui se plaisait à dire : « La caravane passe, les aigris restent ».

L'éditeur,
Edouard PASTOR

• Le point de vue de l'auteur •

Chers lecteurs,

c'est après avoir parcouru les trois pages titrées « Errata » dans le numéro de juillet dernier (n° 428) de Radio-Plans que j'ai eu le plaisir de lire un long article intitulé « Bibliographie ».

1. L'histoire de « L'optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques » est assez ancienne et commence à la même époque que la commercialisation du haut-parleur de Rice et Kellogg en 1926 par la Thomson Houston, en effet, dans les laboratoires américains de la Bell System, Messieurs Wente et Thuras allaient jeter les premières bases de l'optimisation du haut-parleur. Des méthodes de mesure seront à cette époque très affinées par Théodore Osmer. Ces études seront suivies par de véritables bibles en la matière écrites par Messieurs Mac Lachlan et Olson. Puis viendront les travaux de Messieurs Wilchur et surtout de James F. Novak qui allait établir les premières bases mathématiques de l'optimisation des enceintes closes et bass-reflex. Ces travaux seront affinés par A.N. Thiele puis Richard H. Small.

2. Il est exact que l'apparition de l'ordinateur dans les laboratoires d'électro-acoustique allait permettre d'élargir cette approche, mais il convient de dissocier la partie des basses fréquences (20 → 200 Hz), des fréquences médiums et aiguës (200 → 20 000 Hz). Une simulation du fonctionnement d'un transduc-

teur n'a rien à voir avec les travaux de Thiele et Small édités dans le journal de l'AES dès que l'on franchit le cap des petits signaux, et surtout la fréquence de 200 hertz. Dès lors on ne peut accepter certains travaux comme de la conception assistée par ordinateur, mais plutôt comme du contrôle assisté par ordinateur, ce qui est une approche rigoureusement différente et le cas de certains exemples cités dans l'article de Monsieur Pannel.

3. Il est impossible de nos jours de prétendre écrire un document qui traiterait de l'optimisation complète d'un système de reproduction électro-acoustique (haut-parleur, enceinte). En effet un tel travail nécessiterait plusieurs milliers de pages et serait incompréhensible pour la majorité des lecteurs. Le livre « L'optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques » en regroupe les bases générales.

4. Il n'y a pas que les étrangers qui soient capables d'étudier l'optimisation des haut-parleurs. En ce qui me concerne, cela fait maintenant près de six ans que j'étudie ces problèmes passionnants en collaboration avec de nombreuses personnes dignes d'une grande confiance (CEA - IRT - Bruel & Kjaer - Hewlett-Packard - ENST - CNAM - LNE, ainsi que plusieurs universités). Mais je ne suis pas le seul et surtout pas le premier. De nombreuses sociétés françaises possèdent des ordinateurs et des bancs de mesures tout à fait aptes

à de telles investigations, et elles n'hésitent pas à s'en servir (Audax, Cabasse, Elipson, Siare, etc.).

5. Normalisation des systèmes d'unités. Je ne pense pas avoir le même âge que Monsieur Pannel, et en ce qui me concerne, je n'ai pas le souvenir d'avoir transpiré en Terminale sur les systèmes d'unités. Il est vrai que j'ai passé mon bac il n'y a pas dix ans et que ces problèmes n'étaient plus à l'ordre du jour. Toutefois il est regrettable que la normalisation des systèmes d'unités n'ait pas fait tâche d'huile sur l'ensemble de la planète et qu'il soit très fréquent aux auteurs techniques d'utiliser simultanément les unités françaises et anglaises. Nous sommes loin du MKSA.

6. Pour ce qui est des filtres, il est vrai qu'un seul chapitre ne peut suffire à traiter l'ensemble du problème (très controversé d'ailleurs), mais mieux vaut ne pas utiliser un « handbook » si c'est pour écrire un article sur le sujet dans une revue technique à grand tirage comportant une erreur de fond énorme comme l'a fait un certain monsieur il y a quelques années...

7. Les fautes d'orthographe, de noms écorchés, s'agit-il d'un livre de français ? d'un livre technique ? Pauvres opérateurs qui, huit heures par jours, œuvrent sur des machines à typographier, passant d'un article à l'autre sans même le comprendre. Pardon, pardon Monsieur Lehmann.

8. Faire dire à G.A. Briggs l'inverse de ce qu'il a écrit. Pour affirmer cela il aurait fallu lire le manuscrit du livre, et surtout l'article de *L'Audiophile* n° 15 « Lutte contre les vibrations parasites dans les enceintes acoustiques », de C.H. Delaleu qui, paru trois ans auparavant, reprend scrupuleusement les termes de G.A. Briggs. Négligence coupable ? Sûrement pas, car 14 pages du livre sont dans la philosophie de G.A. Briggs. Un mot mal typographié n'efface pas 14 pages. Les professionnels appellent cela une coquille.

9. L'auteur écrit comme un ordinateur. L'ordinateur serait-il incompréhensible ? Il est vrai que je viens de passer plusieurs mois à compiler de très nombreux programmes pour une grande société d'électro-acoustique française et de réaliser des logiciels avec la société Hewlett-Packard.

10. Compliance acoustique en m^2N au lieu de m^2N , tiens une belle étourderie. Il est vrai que certains ne font jamais d'erreur... Près de 450 équations dans ce livre, la tolérance n'est-elle pas acceptable ? Non jamais car le hasard et la fatalité ne peuvent tout expliquer et encore moins justifier...

11. Incomptabilité entre les grandeurs. Pauvre Richard H. Small qui, dans ses écrits, passe en quelques lignes des dm^3 , cm^3 , pieds carrés. Il est vrai qu'un volume d'enceinte ne peut se calculer en plusieurs unités. Richard H. Small n'a écrit jamais d'équation sans unité.

Oh quelle horreur, il en a écrit des dizaines de la sorte.

12. Des abaques directement tirées des articles de R.H. Small. Il est exact que certaines d'entre elles ont été réalisées par ce dernier. De là à les traiter d'inexploitables, ce n'est pas aimable pour le célèbre auteur. La compréhension de ces abaques n'a, semble-t-il, pas effrayé des adolescents. Par contre de là à lui donner la propriété de toutes les abaques, c'est aller beaucoup trop loin. Messieurs Augris, Santens et Delaleu seraient-ils les pseudonymes de Small ?

13. Des programmes ADS. En ce qui me concerne, je ne connais pas de programme ADS, Texas non plus d'ailleurs. AOS ? Nul n'est à l'abri des coquilles, n'est-ce pas ?

14. L'auteur ne tient pas compte de l'impédance variable d'un haut-parleur dans la réalisation d'un filtre, mais alors qui a écrit page 74 « Un filtre est calculé et mis au point en fonction de l'impédance des haut-parleurs chargeant celui-ci » ?

15. Acoustique générale : H. Bouasse. Certains connaissent les 45 volumes consacrés à la physique par cet auteur, d'autres ne connaissent pas le livre écrit par cet auteur en 1926, intitulé : « Acoustique générale ». Non ce n'est pas un fantôme, il est bien aligné parmi de nombreux livres dans ma bibliothèque.

16. Références erronées. Décidément les

membres de l'AES sont à l'honneur. En ce qui me concerne j'ai relevé une erreur et non quatre, ah oui ! Ces documents m'ont été directement envoyés par le Bureau Européen de l'AES ; leur photocopieur ferait-il des erreurs ?

17. Publications de C.H. Delaleu. Ces publications sont-elles honteuses ? Certaines sont citées en référence dans une bibliographie de l'AES... J'oubliais, j'ai écrit deux articles dans une revue dont Monsieur Pannet est rédacteur en chef adjoint. Mais il est exact que le nombre d'articles écrits dans la maison d'édition concurrente à la sienne est infiniment plus nombreux. Mais je respecte profondément Monsieur Pastor et Monsieur Ventillard. Je remercie d'ailleurs ce dernier qui n'a vu aucune objection à ce que je fasse cette mise au point.

18. Erreurs bibliographiques. Est-il vrai qu'un rédacteur en chef adjoint ait pu faire une erreur bibliographique sur sa propre revue en janvier 1983 ?

19. Curiosité insolite. Certains professeurs d'université et des grandes écoles sont bizarres, aujourd'hui ils félicitent les auteurs de curiosité insolite... Mais dans quel monde vivons-nous ?

Chers lecteurs, j'espère que ces nombreuses lignes n'auront pas perturbé votre quiétude, et vous souhaite de bonnes vacances.

Charles-Henry DELALEU

● Réponse à l'éditeur ●

Traditionnellement, seuls les auteurs des écrits mis en cause — après une critique bibliographique par exemple — bénéficient d'un droit de réponse. Néanmoins, nous avons volontiers donné notre accord afin de permettre à M. Edouard Pastor, éditeur, de s'exprimer quant au contenu du livre analysé, non seulement parce que nous lui devons le respect au bénéfice de l'âge mais surtout en espérant que, ce droit lui étant accordé, il ait le bon réflexe de s'informer auprès de personnes à la fois qualifiées et sans passion, de la teneur du livre lui-même. Et peut-être aurait-il alors nuancé ses propos, peut-être même aurait-il renoncé à nous écrire...

Si nous sommes déçus, c'est que les choses se sont déroulées d'une manière toute autre et qu'il semble que M. Edouard Pastor s'en soit tenu à la seule défense que lui a présentée C.H. Delaleu ; pourtant M. Edouard Pastor ne manque pas, dans son entourage, de personnes qui auraient pu lui donner un avis plus autorisé et impartial (nous pensons, en particulier et entre autres, à M. Pierre Gilotau, Ing. ESE, qui a été longtemps un collaborateur des Editions Fréquences et qui présente toutes les qualités et garanties pour cela). Il ne l'a pas fait et de la façon dont il argumente, il

apparaît que la lettre de C.H. Delaleu — celle-ci vraisemblablement bien plus destinée à convaincre M. Edouard Pastor que nous-mêmes — a suffi, à elle seule, à former le jugement de son éditeur.

Si M. Edouard Pastor avait eu la moindre idée quant au véritable contenu du livre, il n'en serait certes pas à faire état de « 224 pages passionnantes » et à rechercher pour cet ouvrage, et dans les colonnes de « Radio-Plans », la publicité gratuite que représente en partie sa réponse, une publicité gratuite qui ne peut apparaître, à nous qui savons, que dérisoire et à double tranchant.

Nous ne pouvons que déplorer qu'à l'occasion de cette réponse, le « Journal of AES » soit mis insidieusement en cause. Pourquoi rester dans « le flou » et ne pas citer et les articles et les auteurs incriminés ; autrement dit, pourquoi ne pas apporter la preuve de ce qui est avancé on ne peut plus légèrement parce que sans justificatif ? Pour notre part, nous ne pouvons que dissocier les errements de C.H. Delaleu et le JAES (exception faite des nombreuses figures directement extraites de ce dernier pour prendre place dans le livre du jeune auteur) et puisque M. Edouard Pastor semble particulièrement friand de dictons et

proverbes, nous lui proposons volontiers celui-ci : « On ne mélange pas les torchons et les serviettes ».

Il nous est également reproché de ne pas être constructif. Il nous est donc agréable, pour compenser heureusement cette lacune, de suggérer — respectueusement — à M. Edouard Pastor, éditeur, la prochaine fois qu'il envisagera de publier un livre, d'opérer comme nombre de ses confrères, c'est-à-dire : — D'abord de soumettre le manuscrit à un comité de lecture responsable, ce qui lui permettra très vite d'avoir une idée de la valeur de l'ouvrage.

— Ensuite de faire relire les épreuves avant de procéder à l'impression.

En agissant de la sorte, il y a très peu de chances pour que, le livre achevé, un fascicule d'errata s'impose de façon aussi impérative que pour celui qui a fait l'objet de notre analyse.

Pour le reste, nous laissons juges les lecteurs qui, ayant pris la peine de consulter l'ouvrage de C.H. Delaleu, n'ont pas manqué d'y trouver, non seulement les erreurs que nous avons signalées mais, hélas, bien d'autres encore.

● Réponse à l'auteur ●

La réponse de C.H. Delaleu nous apprend, a priori, qu'il ne faut pas désespérer de lui dans la mesure où il montre qu'il possède, à la fois, une certaine maîtrise dans l'art de l'esquive et une bonne connaissance du dégauchement en touche. Il sait aussi que, quelquefois, la meilleure défense c'est l'attaque ce qui l'amène, d'entrée, à développer des arguments captieux qui visent plus à essayer de mettre en difficulté et la critique bibliographique et la revue qui lui a ouvert ses colonnes qu'à aborder le véritable sujet : le contenu de

son livre. Quand il adopte une telle démarche, C.H. Delaleu pratique allégrement l'allusion fallacieuse et obscure, n'hésitant même pas à mettre en cause d'autres confrères et des constructeurs. Quoi qu'il en soit, et malgré le manque de clarté de quelques accusations, nous allons tenter de répondre avec précision à ces assertions incertaines.

Tout d'abord, nous avons écrit — nous le rappelons : « Nous savons, bien sûr, que nous ne sommes personnellement ni à l'abri des coquilles, ni même des imprécisions et équi-

voques, le tout est de savoir faire en sorte de ne pas dépasser les limites du raisonnable... » C'était pourtant clair. Nous n'avons ni la vanité ni la naïveté de penser que des erreurs ne se glissent pas dans nos textes et nous sommes d'autant plus vigilants sur le contenu de nos écrits que les impératifs de dates précises de fabrication et de sortie d'un périodique ne sont pas ceux d'un livre. Quand, malgré tout, cela se produit et que nous nous en apercevons (à moins qu'un de nos lecteurs ne nous le signale), l'honnêteté la plus élémentaire

vis-à-vis de ceux qui nous lisent se traduit par la publication d'un rectificatif et parfois d'un complément d'informations. Cette coquille (13) — ADS au lieu de AOS — a, semble-t-il, été une véritable bénédiction tant pour C.H. Delaleu que pour son éditeur. Voilà le rectificatif fait. Par ailleurs, nous reconnaissons de bonne grâce que, dans le numéro de janvier 1983 du « Haut-Parleur », parmi une liste de références bibliographiques données à la suite d'un article, une date s'est révélée inexacte. La rectification a été faite dans l'article suivant, comme le veut notre souci du respect du lecteur. Nous sommes, vraisemblablement, concernés par le (6) mais l'allusion reste vague et imprécise et, malgré notre bonne volonté, nous sommes bien en peine pour répondre pour la simple raison que nous ne voyons pas de quoi il s'agit. Ce (6) nous permet toutefois de constater avec quelle maestria C.H. Delaleu a escamoté le problème posé par son chapitre sur les filtres et met, en outre, le doigt sur un des aspects de sa propre philosophie s'agissant de ses lecteurs. Au contraire de C.H. Delaleu, nous serons clairs et nets.

Rappelons pour mémoire que ce chapitre comporte 4 formules fondamentales fausses. Compte tenu de (17), nous nous sommes penchés sur quelques-unes des publications de C.H. Delaleu pour y découvrir que le chapitre sur les filtres avait fait l'objet de 2 articles préalables dans une revue issue des mêmes éditions que le livre (« LED », N° 1, Octobre 1982, pp. 29-32 et « LED », N° 2, Novembre 1982, pp. 68-73). Or si ces articles comportent quelques erreurs de moins que le livre, ils n'en font pas moins état de formules erronées pour la capacité C_3 et l'inductance L_1 d'un filtre pour haut-parleurs à 18 dB/octave. L'erreur sur C_3 se perpétue dans toutes les valeurs pratiques qui en découlent et qui sont livrées, sous forme de tableau, pour différentes fréquences de coupure ; nous la retrouverons même sur le schéma de principe qui accompagne une réalisation proposée. Pour L_1 , curieusement, le tableau donne les bonnes valeurs pratiques, mais le schéma de principe de la réalisation revient à une valeur fautive. Nous avons donc une inductance L_1 double (0,6 mH au lieu de 0,3 mH) et une capacité C_3 moitié (2,2 μF au lieu de 4,4 μF) des valeurs convenables pour cette réalisation. Aucun rectificatif, à notre connaissance, n'a attiré, par la suite, l'attention des lecteurs qui avaient tenté l'aventure de la concrétisation pratique de ce filtre avec les résultats que l'on devine aisément. Qui plus est, C.H. Delaleu a repris intégralement, dans son livre, l'ensemble des tableaux numériques et schémas en y ajoutant des schémas d'implantation des composants de la réalisation précitée, schémas réduits à une échelle non précisée ! Bel embrouillais en vérité ! Qui donc a parlé de « publications honteuses » ?... C'est pourquoi nous pensons plus que jamais qu'il est préférable, pour les filtres, de consulter un « handbook » en qui on peut avoir toute confiance plutôt que d'aller chercher une recette problématique ailleurs. Et il est bien certain que, compte tenu de l'état d'esprit que révèle un tel comportement, nous préférons voir C.H. Delaleu proposer sa prose technique à un autre éditeur que le nôtre.

Après avoir répondu à ce que nous considérons comme des diversions extérieures au livre lui-même — diversions créées par C.H. Delaleu, mais qui nous ont cependant ramenés au livre — nous sommes à même de répondre à la lettre de C.H. Delaleu en ce qui touche son ouvrage.

1. Nous ne comprenons pas — mais c'est un détail — pourquoi certaines célébrités sont des « messieurs » et d'autres non. Si, par optimisation, l'auteur entend l'amélioration d'un produit — haut-parleur, enceinte ou filtre — il énonce une lapalissade en écrivant que l'optimisation commence avec la commercialisation du premier haut-parleur électrodynamique. Au sens qu'il emploie, l'optimisation a commencé dès le début des années 20 dans les laboratoires de la Bell et de la General Electric ; et même, s'agissant des pavillons, on peut dire que cela a débuté bien avant. Mais c'est la prise de conscience de la généralité des synthèses proposées par A.N. Thiele, J. Benson et R.H. Small qui a été le levier moteur de l'approche moderne des études sur les enceintes acoustiques commerciales, pour ce qui est du bas du spectre sonore.

2. Nous sommes ravis de voir que C.H. Delaleu nous rejoint, même s'il passe sous silence, dans son livre, les méthodes actuelles que sont l'holographie, l'interférométrie laser, l'emploi de la transformation de Fourier rapide... le tout en conjonction avec l'ordinateur, pour optimiser l'ensemble électroacoustique sur toute l'étendue du spectre. Par contre nous ne sommes pas du tout d'accord en ce qui concerne la dernière phrase. L'accusation est grave et met en cause — de façon évasive, cela devient une habitude — des constructeurs en minimisant leurs travaux. Mis à part Kef, dont les recherches sont bien connues, nous avons visité une ou plusieurs fois les usines et laboratoires des firmes que nous mentionnons comme exemples (Altec, Bang & Olufsen, B & W, Electro-Voice, Kef, JBL) ; nous avons exposé, dans diverses revues, ce que nous avions vu et nous ne sommes pas nécessairement les seuls à l'avoir fait. Si C.H. Delaleu n'est pas d'accord sur la réalité des recherches — recherches qu'il ravalait à des opérations de contrôle — que mentionnent certaines de ces firmes, qu'il ait au moins le courage de les citer de façon précise au lieu de jeter, fallacieusement, le discrédit sur quelques-unes — lesquelles ? — d'entre elles.

3. Même 224 pages peuvent, parfois, être incompréhensibles à une majorité de lecteurs : alors, plusieurs milliers...

4. Nous ignorons, en mentionnant l'Europe, que la France n'en faisait pas partie ; d'autre part, nous n'avons jamais douté de l'aptitude de quelques firmes françaises à mener à bien l'optimisation des haut-parleurs. Au cours de ces derniers mois, nous avons pu voir ce que réalisait Cabasse et pensons être à même de visiter Audax, Siare (et peut-être Focal) avant la fin de cette année. Par ailleurs, tant mieux si de nombreuses personnes dignes d'une grande confiance collaborent avec C.H. Delaleu, cela dit en espérant qu'il ait offert un exemplaire de son ouvrage à la plupart d'entre elles ; nous ne doutons pas de leur avis si ces personnes sont compétentes dans le domaine qui nous préoccupe.

5. 10. 11. Le MKSA, système légal en France depuis le 20 mai 1961, a été adopté par les USA et la Grande-Bretagne, entre autres, par la suite. En ce qui concerne ces derniers, le passage au nouveau système se fait progressivement et dans la vie de tous les jours comme au stade de la fabrication, il est encore coutume de s'exprimer en pouces, en pouces carrés, en pieds... Nous retrouvons donc dans les écrits des auteurs de ces pays des unités inhabituelles quand il s'agit de valeurs pratiques. Mais, et nous tenons énormément à ce

« mais », ces auteurs étrangers dont R.H. Small — même s'ils s'adressent à un public averti — ne manquent jamais de préciser et leurs notations et les unités qu'ils utilisent. Tant que ces auteurs conservent le système qu'ils ont choisi et défini, il n'est nul besoin qu'ils reviennent systématiquement sur ces données et le choix qu'ils ont fait. Toutefois, chaque fois qu'ils sont amenés à en changer, lors d'applications pratiques par exemple, ils ne manquent jamais de le signaler et de préciser les nouvelles unités (cm², dm², pouces, ...). Que demander de plus ? La démarche de C.H. Delaleu est toute autre (et ceux qui ont acquis son livre en savent quelque chose) et d'autant plus répréhensible que, tentant d'établir un formulaire pour un public plus large que celui du « Journal of AES », il ne précise pas, le plus souvent, en quelles unités doivent être exprimées les grandeurs qui entrent dans ses formules, ce qui ne manque pas d'être gênant pour ses lecteurs d'autant que, comme nous l'avons écrit, il fluctue entre 3 systèmes d'unités différents. Le chiffre de 450 formules dont il fait état nous semble exagéré, d'autant qu'à notre avis, il confond dans ce nombre formules et intermédiaires de calculs utilisés pour aboutir à celles-ci. Enfin signalons que plusieurs formules différentes peuvent évaluer la même grandeur. Par exemple, pages 30 et 31, et pour la pulsation ω d'un système mécanique oscillant du second ordre, le lecteur a le choix entre $\omega = \sqrt{k/M}$, $\omega = \sqrt{M/k}$ et $\omega = k/M$... Cela fait 3 formules différentes mais, bien entendu, des 3 proposées seule la première est juste et digne d'intérêt. Rien à voir, en définitive, avec ce que peut écrire R.H. Small qui se trouve mis en cause de façon on ne peut plus légère et inélégante...

Une coquille, pour un typographe, est assez semblable à une étourderie d'auteur dans un manuscrit. Un des points commun à l'une et à l'autre est leur caractère aléatoire. Aussi quand C.H. Delaleu invoque l'inattention pour :

- Au moins 42 fois kg.m⁴ pour la masse acoustique (au lieu de kg/m⁴).
- Au moins 42 fois m⁵/N pour la compliance acoustique (au lieu de m⁵/N).
- Au moins 40 fois m pour la résistance mécanique (au lieu de kg/s).
- Au moins 41 fois m/N pour la compliance mécanique (au lieu de m/N).

nous devons dire que, pas un seul instant, l'hypothèse de la distraction du scientifique ou du savant ne nous a effleurés. Au contraire, nous avons immédiatement opté pour une hypothèse beaucoup plus plausible, d'autant que nous y avons été prédisposés par un certain nombre de définitions savoureuses trouvées dès les premiers chapitres du livre, définitions dont nous ne pouvons donner qu'un aperçu ci-après :

« Lorsqu'un point se déplace à une vitesse constante, il est aisé d'en connaître sa longueur d'onde qui est égale au produit de la vitesse du son dans l'air (340 m/s) par sa période » (page 18).

« Une onde sphérique est une onde produite par une source ponctuelle dont les rayons se déplacent dans tous les sens » (page 20).

« Un générateur fournit de l'énergie électrique : c'est sa force électromotrice moins les pertes » (page 23).

« Un générateur est traversé par l'énergie électrique qu'il produit » (page 23).

« Tout condensateur isolé possède une capacité par rapport aux autres conducteurs » : suit la formule du condensateur plan ! (page 26).

« Condensateur en continu : le condensateur en continu est utilisé pour la régulation du courant. En effet, un condensateur se décharge beaucoup moins vite, qu'il ne se charge » (page 26).

6. Voir plus haut.

7. Sans commentaire...

8. Nous acceptons la coquille, tout en la regrettant.

9. Nous sommes toujours étonnés par la puissance et la rapidité des ordinateurs actuels. Toutefois, en attendant l'ère des ordinateurs pensants, annoncée pour la prochaine décennie, ceux dont nous disposons présentement se contentent de traiter ce qui est injecté à leur entrée, sans discrimination entre le bon grain et l'ivraie : formules fausses, unités « fantaisistes » se retrouvent obligatoirement en sortie, sur le « listing ». C'est pourquoi il est bon, pour quelques cas particuliers et en complément à un stage d'informatique, de suivre un cours de Mathématiques et de Physique préparatoires. La preuve ? Le programme n° 8 de la page 141 qui conduit à un résultat erroné pour la valeur du condensateur C_3 parce que son auteur n'a pas introduit que de bonnes données. Et si l'ordinateur, pour le programme n° 5 de la page 138, sort des grandeurs chiffrées en unités « fantaisistes », c'est bien parce que l'auteur l'a voulu ainsi, en les introduisant lui-même à l'entrée.

12. La théorie de l'optimisation des enceintes acoustiques comporte dans ce livre 18 pages (pages 90 à 107) et 28 figures. Correctement développée cette partie aurait pu être très intéressante. Dans les faits, elle se révèle être un salmigondis de résultats, empruntés à divers auteurs, et qui sous la forme adoptée s'avère globalement incompréhensible, même à un lecteur possédant des bases sérieuses. Pour suivre ce qu'a voulu exposer C.H. Delaleu, il est indispensable de se reporter aux publications originales, d'un niveau élevé, ce qui est paradoxal pour un ouvrage qui vise un large public. Et c'est ainsi que l'on s'aperçoit que les 28 figures se répartissent en :

- 6 figures, toutes élémentaires, dues à C.H. Delaleu, essentiellement des coupes schématisées de divers types d'enceintes (fig. 74, 75, 81, 82, 90, 98).
- 3 réseaux de courbes universelles reprises de P. Augris et D. Santens et concernant l'enceinte à charge symétrique (fig. 99, 100, 101).
- 19 figures, dont 18 (courbes représentatives, courbes universelles et abaques) sont extraites des articles de R.H. Small dans le « JAES », directement pour la plupart. Parmi celles-ci, 5 sont inutilisables parce que non abordées dans le texte (fig. 77, 80, 84, 89, 90), 2 s'agrémentent en ordonnées de fonctions qui restent à définir (fig. 96 et 97) et pour 5 autres, à la fois grandeurs et unités sont absentes d'un, voire des 2 axes de coordonnées (fig. 76, 85, 91, 94, 95) ; la figure 85 a ceci de particulier que bien que les 6 courbes qu'elle représente soient reprises de Small, leur paramètre — des « alignements de Thiele » non évoqués, même une seule fois, dans l'ensemble de l'ouvrage... — a été changé au profit d'un autre sans la moindre explication. « Voyez comme je suis fort, moi, l'auteur puisque vous tous qui me lisez n'y comprenez rien » semble être la

ligne directrice de C.H. Delaleu. La prédominance de Small comme source, indéniable tant dans l'illustration — même si aucune des figures (le plus souvent tronquées de précisions utiles et « bénéficiant », de surcroît, de légendes résumées à la traduction incertaine) n'est attribuée au véritable auteur — que dans les textes afférents avec de larges emprunts à lui et à son coauteur Garry Margolis, est cependant récompensée : dans ce chapitre, lui et Garry se voient cités une fois... pour 3 lignes de calculs (page 97) alors que des pages entières ont la même origine. Notons aussi pour l'enceinte à évent et venant pimenter la nébulosité, quelques formules dues à Snyder, que Jacques Mahul, de la Société Focal, a introduit et fait connaître en France. La 19^e figure à la source (ni l'un ni l'autre ne sont cités, même en bibliographie de fin d'ouvrage). Enfin, l'introduction de paramètres (δ , Q_{LC} ...) non spécifiés ajoute à l'opacité du cloaque. En définitive, C.H. Delaleu, nouvel alchimiste, réussit à transformer des écrits scientifiques de très bonne facture en une mixture nauséabonde portant un nom bien précis (il est vrai qu'« enceinte acoustique » se désigne, chez les anglo-saxons, par le vocable « cabinet »). Admirable tour de force, en vérité, qui n'est pas à la portée de tout un chacun. En ce qui concerne les travaux de P. Augris et D. Santens ayant trait à l'optimisation d'une enceinte à charge symétrique, nous avouons que nous n'y avons rien compris et pour cause : ils se résument ici, sur moins de 3 pages, à une accumulation de formules et à 3 réseaux de courbes dont grandeurs et unités sont absentes des axes de coordonnées, ainsi que la valeur d'un des paramètres ! Aucun de ces auteurs n'est mentionné dans ces 3 pages et pourtant tout leur est « emprunté » (et de quelle manière !). Et ce n'est qu'en nous reportant à la publication originale de P. Augris et D. Santens après réception de la lettre de C.H. Delaleu que nous avons pu et comprendre et apprécier toute la qualité de leur étude. Il nous est alors venu un regret : que ces 2 auteurs n'aient pas traité eux-mêmes l'ensemble du livre. C'est bien dommage !

13. Voir ci-dessus.

14. « Dire » et « faire » sont 2 choses différentes. Si ce qui est écrit à la page 74 est exact, il est tout aussi vrai que les filtres proposés par C.H. Delaleu ne tiennent ni compte de la variation d'impédance des haut-parleurs, ni des différences d'efficacité toujours possibles de ces derniers. Bref, les filtres en question sont considérés comme fermés sur des résistances pures. Avons-nous écrit autre chose ?

15. Nous n'avons jamais mis en doute le fait que C.H. Delaleu possède un des sept tomes du traité d'acoustique de Bouasse (tome dont le titre exact est « Acoustique Générale : Ondes aériennes ») même si nous avons des raisons de douter, par contre, de l'assimilation du contenu de cet ouvrage par C.H. Delaleu. Mais nous nous sommes élevés contre l'absence systématique — le Bouasse n'était qu'un exemple — des noms d'éditeurs dans la liste des références bibliographiques. Or, cette liste doit permettre aux lecteurs intéressés — il y en a — de pouvoir passer facilement commande d'un ouvrage qui a retenu leur attention. Comment faire si le nom de l'éditeur est manquant ? Si, de plus, l'année de parution est précisée, cela n'en est que mieux : un ouvrage édité en 1926, par exemple, est presque à coup sûr épuisé et le lecteur sait alors que, s'il veut consulter le livre, il aura à se

déplacer dans une bibliothèque spécialisée plutôt que de perdre son temps en librairie (à moins que cette dernière fournisse des ouvrages d'occasion).

16. Nous donnons en annexe les références précises des publications de l'AES concernées. On pourra les comparer à celles de C.H. Delaleu. Mais pourquoi diable mettre en cause le bureau européen de l'AES et son photocopier qui ne fournissent — et c'est bien normal — que ce qui est demandé et rien de plus ?

17. Effectivement, nous avons vu le nom de C.H. Delaleu annoncé à l'occasion d'une communication à l'AES (Préprint 1968 - D3 - Eindhoven 73^e Convention) : il s'agissait, en fait, des 14 pages, dans un article, reprenant la philosophie de G.A. Briggs comme le reconnaît lui-même C.H. Delaleu. On se perd en conjectures sur le fait que l'auteur de cette communication ne cite pas directement les sources.

18. Voir plus haut.

19. Habituellement, nous ne retenons pour nos analyses bibliographiques, ici ou ailleurs, que des livres nous ayant semblé dignes d'intérêt et susceptibles d'apporter quelque chose au lecteur sur le plan de la formation et de l'éducation. Pour une fois nous avons dérogé cette règle parce que — disons-le carrément comme nous le pensons — nous sommes tombés sur un ouvrage exceptionnellement mauvais, comme jamais nous n'en avons rencontré au cours de toute notre carrière et nous avons exposé, en toute franchise, ce que nous lui reprochons. En conséquence de quoi nous avons considéré le livre de C.H. Delaleu comme une curiosité d'autant plus insolite que son auteur avait osé le présenter à un éditeur et... que cet éditeur l'avait accepté. Que des Professeurs d'Université et de Grandes Ecoles aient pu féliciter P. Augris et P. Santens ne nous surprendrait guère : ces auteurs le méritent amplement. Mais que ces mêmes Professeurs aient pu apprécier le livre de C.H. Delaleu, voilà qui ne manque pas d'être étonnant... On remarquera qu'une fois de plus l'allusion de l'auteur se révèle vague et évasive sur un point précis et c'est pourquoi, bien que chacune des parties ait pu exprimer librement ses opinions ce qui clos le débat, nous sommes prêts à publier les noms et qualités de ces Professeurs... s'ils existent, à condition qu'ils aient pris connaissance du contenu du livre.

Ch. PANNEL

Bibliographie

- A.N. THIELE, « Loudspeakers in vented boxes. Part I », J.AES, Vol. 19, N° 5, pp. 383-392 (May 1971) et « Loudspeakers in vented boxes. Part II », J.AES, Vol. 19, N° 6, pp. 471-483 (June 1971).
- R.H. SMALL, « Closed-box loudspeaker systems. Part I : Analysis », J.AES, Vol. 20, N° 10, pp. 798-808 (December 1972) et « Closed-box loudspeaker systems. Part II : Synthesis », J.AES, Vol. 21, N° 1, pp. 11-18 (January 1973).
- R.H. SMALL, « Passive Radiator loudspeaker systems. Part I : Analysis », J.AES, Vol. 22, N° 8, pp. 592-601 (October 1974) et « Passive Radiator loudspeaker systems. Part II : Synthesis », J.AES, Vol. 22, N° 9, pp. 683-689 (November 1974).
- G. MARGOLIS et R.H. SMALL, « Personal Calculator Programs », J.AES, Vol. 29, N° 6, pp. 421-441 (June 1981) et J.AES, Vol. 29, N° 11, p. 824 (November 1981).
- Des photocopies de ces articles, ainsi que de nombre de ceux parus au J.AES, peuvent être obtenues, contre des espèces trebuchantes et sonnantes, auprès du trésorier de la section française de l'AES.
- M. Jean-Claude THOBOIS, 28, rue Marx-Dormoy, 75018 PARIS. M. Jean-Claude THOBOIS est également à même de prendre les inscriptions et demandes d'adhésion à l'AES (joindre une enveloppe timbrée pour l'envoi des formulaires d'adhésion ou pour toute demande de renseignements).
- AES : Audio Engineering Society

Nomenclature générale de l'émetteur R/C à affichage digital

Nomenclature Têtes HF

Résistances 1/4 W, 5 %

R₁ : 2,2 kΩ
 R₂ : Pot. 470 Ω
 R₃ : 56 kΩ
 R₄ : 100 Ω
 R₅ : 1 kΩ
 R₆ : 47 Ω en 72
 22 Ω pour les autres
 R₇ : 4,7 kΩ
 R₈ : 1 kΩ
 R₉ : 47 Ω
 R₁₀ : 1 kΩ
 R₁₁ : 100 kΩ
 R₁₅ : 220 Ω
 R₁₆ : 15 Ω en 72
 47 Ω pour les autres

2 connecteurs multiplex femelle
 5 broches

Selfs

L₁ : 10 μH
 L₂ : choc VK 200
 L₃ : 12 μH
 L₄ : en 72, 10 spires 40/100 Ø 4 en l'air,
 pour les autres 113 CN2K781 ou
 113 CN2K 1420, Lextronic
 L₅ : en 72, 5 spires 40/100 Ø 4 en l'air,
 pour les autres même pôt que L₄
 L₆ : en 72, 5 spires 40/100 Ø 4 en l'air,
 pour les autres mandrins de Ø 5
 à noyau, 15 spires 30/100 en
 40,35 ; 20 spires 30/100 en 27

TR₁, TR₂, TR₃ : 113 CN2K 509 ou 159

Transistors

T₁ : 2N4416
 T₂ : 2N3823
 T₃ : 2N2369
 T₄ : brochage prévu pour BD 137,
 2N3553, PT3585

Diodes

D₁, D₂ : BB 105 Varicap

Condensateurs

C₁ : 1 pF, céramique
 C₂, C₂₆ : 1 nF, céramique
 C₃ : 10 pF en 41, 72, 35
 22 pF en 27
 C₄ : 22 pF

C₂₇, C₈ : 10 nF
 C₅ : 4,7 pF
 C₇ : 47 nF
 C₃, C₄ : 3,3 pF en 72
 15 pF en 40, 35
 27 pF en 27

C₁₀, C₁₁ : 47 nF
 C₁₂, C₁₃ : 0,1 μF
 C₁₄ : 22 pF en 40, 35
 47 pF en 27
 82 pF en 72
 C₁₅ : n'existe pas en 72
 3/30 pF CV pour les autres
 C₁₆ : 47 pF en 72
 100 pF en 40, 35
 150 pF en 27
 C₁₇ : 3/30 pF CV pour toutes les
 bandes

C₁₈ : 3/30 pF n'existe qu'en 72
 C₁₉ : 33 pF en 72
 120 pF pour les autres
 C₂₃ : 22 pF en 72
 68 pF pour les autres
 C₂₅ : 4,7 pF n'existe qu'en 72 MHz
 C₂₈ : 120 pF n'existe pas en 72

Option diviseurs

R₁₂ : 10 kΩ
 R₁₃ : 27 kΩ
 R₁₄ : 1 kΩ
 T₅ : 2N918
 C₂₄ : 220 pF
 C₂₈ : 0,1 μF

Option Down-Mixer

Résistances

R₁₇ : 470 Ω
 R₁₈ : 470 Ω
 R₁₉ : 470 Ω
 R₂₀ : 10 Ω

Condensateurs

C₂₀ : 1 nF
 C₂₁ : 22 pF
 C₂₂ : 22 pF
 C₃₀ : réglage entre 1 et 10 pF
 C₃₁ : 10 nF
 C₃₂ : 1 nF
 C₃₃ : 1,5 pF

Quartz

S₁ Q_z partiel 3 : 61440 en 72, 30720 en
 40 et 35

Nomenclature carte synthé

Résistances 1/4 W, 5 %

R₁ à R₁₁ : 47 kΩ
 R₁₂ à R₂₂ : 100 kΩ
 R₂₃ : 33 Ω
 R₂₄ : 100 kΩ
 R₂₅ : 39 kΩ
 R₂₆, R₂₇ : 33 kΩ
 R₂₈ : 330 Ω
 R₂₉ à R₃₅ : 100 kΩ
 R₃₄ : 470 Ω

Condensateurs

C₁, C₂ : 100 nf, MKH
 C₃ : 68 pF, céram.
 C₄ : 82 pF, céram.
 C₅ : 330 nF, MKH
 C₆ : 4,7 μF, tantale
 C₇ : 3,3 μF, tantale
 C₈, C₉ : 100 nF
 C₁₀, C₁₁ : 4,7 μF, tantale
 C₁₂ : 1 nF, MKH
 C₁₃ : 82 pF
 C₁₄ : 33 pF
 C₁₅, C₁₆, C₁₇ : 100 nF

Circuits intégrés

IC₁ : 27C16 ou 2716 EPROM
 IC₂ : MC145151 (Motorola)
 IC₃ : HEF 4030
 IC₄ : 74LS197
 IC₅ : 74LS00
 IC₆ : LM358 ou MC1458
 1 régulateur 7808
 1 régulateur 7805

Divers

1 bloc de 5 roues codeuses BCD
 3 interrupteurs DIL
 1 LED
 2 connecteurs multiplex mâle
 5 broches
 1 quartz 10 240 kHz (voir texte)

Remarque :

Des composants communs aux différentes têtes, seuls ceux soulignés changent de valeur d'une version à l'autre. Par ailleurs, vous remarquerez que certaines références disparaissent purement et simplement sur certaines implantations ; ceci parce que nous avons préféré faire une nomenclature commune et que certains composants sont inutiles sur certaines têtes.

LYON

DISTRIBUTION ELECTRONIQUE **MESURE**

48, QUAI PIERRE SCIZE
69009 LYON
TELEX ITALY 380157 FSARL AU CAPITAL
TÉL. (7) 839.42.42 100 000 F

PRIX DE LANCEMENT TTC

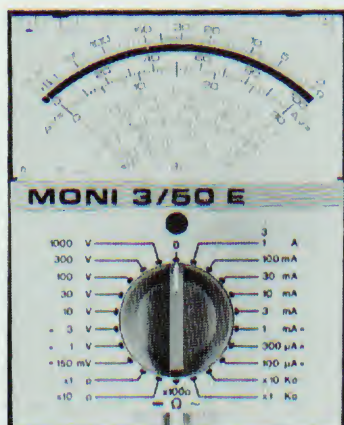
MONI 3/50 E : 515 F
MONI 6-3/20 : 252 F
MONI 30/20 E : 496 F
MONI 10/20 E : 479 F
MONI 10/20 : 420 F

**ATTENTION LDEM NE LIVRE
QUE LES REVENDEURS**

EN VENTE CHEZ VOTRE DISTRIBUTEUR

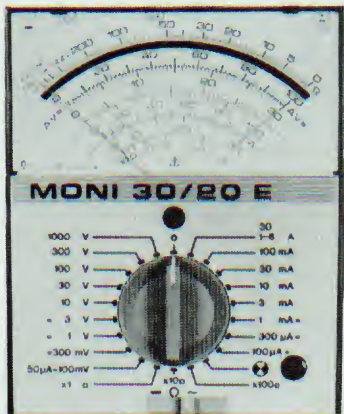
MONI 3/50 E

Résistance interne : 50 k Ω /V continu et alternatif. Equipage magnétoélectrique 100°. Calibre 3 A courant continu et alternatif. Capacimètre avec utilisation de la notice technique. Chute de tension 20 μ A/150 mV - 3 A/750 mV. Galvanomètre protégé par diodes. Protection électronique du circuit A. Circuit 3 A non protégé. Précision A et V continu 3%, alternatif 3,5%.



MONI 30/20 E

Toutes applications - Résistance interne 20 k Ω /V continu et alternatif. Protection électronique. Courant maxi 30 A. Recherche de phase par néon. Capacimètre avec notice technique. Chute de tension 500 mV pour 30 A. 30 kV en continu avec sonde extérieure. Précision A et V courant continu 2%, alternatif 3%. Protection du galvanomètre par diodes. Protection électronique du circuit Ω et 1 A. Calibre 6-30 A non protégé.



LISTE DES REVENDEURS

01000 BOURG EN BRESSE	ELBO
01500 AMBERIEU EN BUGEY	BUGEYLEC
03000 MOULINS	CORATEL
03100 MONTLUÇON	COMPOTEC
06000 NICE	ELECTRONIQUE ASSISTANCE
06000 NICE	HIFI OIFFUSION
06400 CANNES	HAUCH
06400 CANNES	ATELIER REYA
06400 CANNES	ELECTRONIQUE LOISIRS
07100 ANNONAY	ARNAUD ELECTRONIQUE
07160 LE CHEYLARD	PINET
07300 TOURNON	COSI FRERES
13000 MARSEILLE	BRICOL AZUR
13000 MARSEILLE	RADIO DISTRIBUTION ANSELME
13000 MARSEILLE	HILL ELECTRONIQUE
13100 AIX-EN-PROVENCE	ALPHATRONIC
13140 MIRAMAS	SERVICE ELECTRONIQUE
13300 SALON DE PROVENCE	BRIC-ELEC
17000 LA ROCHELLE	COMPTOIRS ELECTRONIQUES ROCHELAIS
17000 LA ROCHELLE	LOISIRS TECHNIQUES
21000 DIJON	ELECTRONIC 21
24000 PERIGUEUX	K.C.E.
24100 BERGERAC	POMAREL
26000 BESANCON	REBOUL ELECTRONIQUE
26100 ROMANS	BONNEFOY
26000 MONTLIMAR	ELECTRONIQUE DISTRIBUTION
26500 BOURG-LES-VALENCES	E.C.A. ELECTRONIQUE
30000 NIMES	S.A.R.L. CINI RADIO TELE
30000 ALES	ETS ROUX
31000 TOULOUSE	AUGE
33000 BORDEAUX	ELECTRONIQUE 33
33000 BORDEAUX	SOLISELEC
34000 MONTPELLIER	S.N.D.E.
34000 MONTPELLIER	TOUTE L'ELECTRONIQUE
38000 GRENOBLE	CHARLAS
38000 GRENOBLE	ELECTRON BAYARD
38130 ECHIROLLES	BERTHET ELECTRONIQUE
38200 VIENNE	VIDEO 13
38500 VOIRON	ELDA
42000 ST-ETIENNE	RADIO SIM
42000 ST-ETIENNE	REMATIQUE
42300 ROANNE	S.E.C.
54000 LONGWY	COMELEC
57000 METZ	C.S.E.
57600 FORBACH	TELE SERVICE
58000 NEVERS	CORATEL
63000 CLERMONT-FERRAND	ATOLL
63000 CLERMONT-FERRAND	ELECTRON. SHOP
65000 TARBES	C.B.E.
67000 STRASBOURG	ALSAKIT
68000 COLMAR	MICROPROSS
68200 MULHOUSE	HENTZ
69000 LYON	CORAMA
69000 LYON	L.R.C.
69000 LYON	TOUT POUR LA RADIO
69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE	ELECTRONIC SHOP
69600 OULLINS	CHUZEVILLE
71000 MACON	COMPELEC
73000 CHAMBERY	AUDIO ELECTRONIQUE
73000 CHAMBERY	R.D.S. SERVICE
74100 ANNEMASSE	HANDELEC ELECTRONIQUE
74380 BONNE	ELECTRONAUTE
75000 PARIS	ACER-OCER
75000 PARIS	RAM
75000 PARIS	REUILLY COMPOSANTS
81100 CASTRES	ETS JACQUES GACHES
83200 TOULON	RADIELEC COMPOSANTS
83200 TOULON	ARLAUD ELECTRONIQUE
84000 AVIGNON	KITS ET COMPOSANTS 84
87000 LIMOGES	DISTRUSHOP
87000 LIMOGES	LIMTRONIC-PAROT
88000 EPINAL	AUX COMPOSANTS ELECTRONIQUES
91390 MORSANG SUR ORGE	C.F.L.
94200 IVRY SUR SEINE	C.F.L.
97400 ST-DENIS DE LA REUNION	FOTEC L.T.

MONI 6-3/20

Résistance interne 4 k Ω /V en alternatif, 20 k Ω /V en continu. Equipage magnétoélectrique 40 μ A - 2500 Ω 100°. Sélection des calibres par commutateur central. Chute de tension : 50 μ A/100 mV - 600 mA/500 mV. Galvanomètre protégé par diodes. Circuit Ω et A protégés par fusible. Précision : A et V courant continu 2,5%, A et V courant alternatif 3%.



MONI 10/20 E

Résistance interne 20 k Ω /V continu et alternatif. Toutes utilisations. Protection électronique. Courant maxi 10 A. Tension maxi 1000 V. Calibre ohmètre 50 m Ω . Capacimètre avec notice technique. Précision : 2% en continu - 3% en alternatif. Protection du galvanomètre par diodes. Protection électronique du circuit Ω et 1 A. Calibre 10 A non protégé.



Une formation pour un emploi



ELECTRONIQUE RADIO TV HI-FI

Accessible à tous

- ☐ Monteur câbleur en électronique
- ☐ Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi
- ☐ Monteur dépanneur vidéo

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Electronicien
- ☐ C.A.P. électronicien
- ☐ Technicien électronicien
- ☐ Technicien du service après-vente
- ☐ Technicien radio TV Hi-Fi
- ☐ Technicien en sonorisation

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ B.T.S. électronicien
- ☐ Sous-ingénieur électronicien



INFORMATIQUE AUTOMATISMES

Accessible à tous

- ☐ Codificateur
- ☐ Opératrice de saisie
- ☐ Opérateur(trice) sur ordinateur
- ☐ Initiation à l'informatique

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Pupitreur
- ☐ Programmeur d'application
- ☐ Programmeur sur micro-ordinateur
- ☐ Technicien en automatismes
- ☐ Technicien en micro-processeurs

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ Analyste programmeur
- ☐ Langages de programmation COBOL, BASIC, FORTRAN IV, GAP II



ELECTRICITE ELECTROMECHANIQUE

Accessible à tous

- ☐ Installateur électricien
- ☐ Installateur dépanneur en électroménager
- ☐ Electromécanicien

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Technicien électricien
- ☐ Technicien électromécanicien
- ☐ B.P. électrotechnicien
- ☐ C.A.P. électrotechnicien

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ Sous-ingénieur électricien

Depuis 25 ans, EDUCATEL, groupement d'écoles spécialisées, forme par correspondance des hommes à un métier. Ce métier que vous avez choisi, vous allez pouvoir l'apprendre chez vous, à votre rythme, grâce aux cours par correspondance.

Pour compléter cette formation, nous proposons, à ceux qui le désirent, des stages pratiques. Ces stages qui permettent de travailler sur du matériel de professionnel, de bénéficier directement des conseils d'un professeur, constituent un atout supplémentaire pour obtenir un emploi.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue). Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâteau
3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



Educatel

G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE : N° _____ RUE _____

CODE POSTAL [] [] [] [] LOCALITE _____

(Facultatifs)

Tél. _____ Age _____ Niveau d'études _____

Profession exercée _____

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse : _____

**EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX**

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

RAP0072

ou téléphonez au
(35) 71.70.27
(1) 208.50.02



Donneriez-vous 146,80 F pour en gagner 7000 ...en 1 semaine ?

Je viens de le faire en utilisant une idée toute simple.
Tout le monde peut en faire autant.

« **J**E m'appelle Jean-Claude GAMBIE. J'habite à [REDACTED] avec ma femme et mes deux enfants. Depuis que j'avais perdu mon emploi, il y a quelques années, je gagnais ma vie tant bien que mal, juste assez pour «vivoter».

«Mais maintenant tout est changé. Ce qui vient de m'arriver est tellement surprenant que j'ai encore du mal y croire. A vrai dire, je n'ai rien inventé. Je me suis contenté de copier une idée qui avait - paraît-il - rapporté jusqu'à 57 000 francs par an de revenus supplémentaires à des quantités d'hommes et de femmes aux Etats-Unis. Pour être tout à fait franc, je dois dire que je n'y croyais pas du tout : ça paraissait tellement facile !... Et pourtant, les faits sont là : je viens de gagner 7 000 francs en une seule semaine. Aimeriez-vous savoir comment j'ai fait ?

Mon aventure a commencé le 26 mars 1982

«Je n'ai pas la mémoire des dates, mais pour moi ce jour-là est à marquer d'une croix blanche, comme on dit chez nous. J'étais en voyage. Comme je ne savais pas quoi faire avant de me coucher, je feuilletais un magazine. Soudain, une page attire mon attention : il y avait la photo d'un homme souriant, manifestement heureux de vivre et sans le moindre souci, et un titre : JE TRAVAILLE CHEZ MOI ET JE GAGNE PLUS QUE SI JE TRAVAILAIS DANS UN BUREAU OU UNE USINE.

Cet homme était Américain. Il s'appelait Edouard McLean. Instantanément je me suis



Jean-Claude GAMBIE :

Je gagne plus d'argent en travaillant à la maison qu'en travaillant au bureau ou à l'usine. Vous pouvez en faire autant. Voici comment :

identifié à lui. Plus exactement, j'ai eu le sentiment qu'il représentait la réalité de ce qui n'avait pour moi été qu'un rêve... un rêve que j'avais toujours cru irréalisable.

«Je commençai à lire. J'étais fasciné par l'histoire de cet homme, qui ressemblait étrangement à la mienne. Il avait fait comme tout le monde, travaillé pour les autres en gagnant péniblement sa vie... jusqu'au jour où il réalisa qu'il était esclave d'un certain «conformisme» qui lui permettait seulement de vivre, mais ni de gagner vraiment de l'argent, ni de goûter une vraie joie de vivre.

«Edouard McLean expliquait qu'il se mit alors à réflé-

chir et racontait comment il chercha et trouva - des idées capables de lui faire gagner de l'argent... comment il commença son premier travail indépendant, chez lui, à temps perdu, tout en conservant son emploi régulier, par sécurité..., comment il arriva bientôt à consacrer tout son temps à exercer plusieurs activités indépendantes et lucratives. Il ne s'agissait plus alors pour lui de gagner seulement quelques revenus supplémentaires, mais de commencer à accumuler ce qui finit par devenir une vraie fortune.

«Quand j'ai su qu'Edouard McLean venait de publier un «Guide-Rapport-Spécial» contenant une sélection de 53 activi-

tés indépendantes lucratives les plus faciles à démarrer à temps perdu avec un investissement initial de 300 francs, je bondis sur l'occasion. Quelques jours plus tard, j'avais le guide entre les mains et je le dévorai littéralement de la première à la dernière page.

J'encaisse 7 000 francs en une seule semaine

«Je n'hésitai pas longtemps à faire mon choix parmi les 53 idées proposées dans son guide par Edouard McLean, et j'entrepris aussitôt de la réaliser. Tout était clairement expliqué dans le guide, avec tous les détails sur la marche à suivre. Je n'avais plus qu'à passer à l'exécution. Il serait trop long de vous dévoiler ici avec précision en quoi consistait cette activité. Je vous laisse le soin de le découvrir vous-même dans le guide d'Edouard McLean ainsi que 52 autres idées pour se faire des revenus supplémentaires à la maison à temps perdu.

«Je précise cependant que je n'avais aucun travail manuel à faire, aucun objet à vendre. Il suffisait simplement d'expliquer aux commerçants de ma région un moyen très simple et peu coûteux d'augmenter leur clientèle, et d'autre part de proposer à des restaurants des sets de table qui ne leur coûtaient pas un centime ! Quelques jours plus tard, tout était au point. Il n'y avait plus qu'à faire intervenir un imprimeur. En une semaine seulement, j'avais récolté 7 000 francs. Je précise... de l'argent gagné honnêtement. Et ce n'est qu'un début ! Non seulement je vais continuer cette activité, mais j'ai bien l'intention d'en

démarrer d'autres.»

Qui d'autre veut gagner des revenus supplémentaires à la maison à temps perdu ?

Ce qu'a brillamment réussi M. Gamble, n'importe qui peut le réussir, jeune ou vieux, homme ou femme, travailleur à temps complet ou partiel, ou sans travail, célibataire ou marié, habitant en ville ou dans un village, avec ou sans instruction ou connaissances spéciales.

Nous laissons la parole à Edouard McLean pour vous expliquer comment vous procurer son guide et comment l'utiliser pour gagner facilement des revenus supplémentaires chez vous à temps perdu.

Edouard McLean vous parle

«Ma méthode éprouvée pour gagner à la maison des revenus supplémentaires est décrite clairement avec tous les détails dans un ouvrage spécialisé qui est pour vous à la fois un rapport et un guide.



Edouard McLean, "L'expert international du travail à la maison."

Un rapport parce qu'il renferme une sélection des 53 activités indépendantes lucratives déjà exercées aux Etats-Unis par des centaines d'hommes et de femmes. Ce ne sont donc pas de simples «idées en l'air» mais des affaires qui ont fait leurs preuves sur le terrain et procurent des revenus souvent importants à ceux qui les exploitent.

Un guide parce que je vous

fais profiter de l'expérience acquise dans ces activités, en vous décrivant avec précision tout ce que vous devez faire pour les démarrer avec succès.

«Certaines de ces activités ne sont vraiment rentables que si vous y consacrez suffisamment de temps et si vous disposez au départ de quelques centaines de francs. D'autres sont encore plus simples et ne nécessitent aucun investissement ni local autre que votre salle à manger.

«Par exemple, je vous décris 12 activités indépendantes lucratives que vous pouvez démarrer dès maintenant dans votre propre maison ou appartement. Et aucune de ces activités ne vous prend chaque jour plus d'une heure de votre temps.

Temps partiel ou complet démarrez maintenant !

«Vous pouvez vous faire de l'argent en disposant seulement de quelques après-midi ou soirées chaque semaine. Ou bien vous pouvez vous consacrer à plein temps à votre activité indépendante à la maison et gagner un confortable revenu supplémentaire chaque année. A vous de choisir.

Veuillez accepter cette offre vraiment unique

«Je sais à quel point j'aurais apprécié qu'une main secourable vienne m'aider quand j'ai démarré ma première affaire de travail à la maison, dit Edouard McLean. C'est pourquoi j'ai demandé aux éditeurs de mon «Guide-Rapport-Spécial» de me permettre de vous faire cette offre unique !

«1°) Commandez mon «Guide-Rapport-Spécial» aujourd'hui-même mais envoyez seulement la moitié du prix normal de 146,80 francs. (Si vous préférez payer au facteur à l'arrivée du colis, vous pouvez aussi payer la moitié du prix, 73,40 F plus 19,20 F de frais de contre-remboursement).

Le «Guide-Rapport-Spécial» arrive chez vous dans un emballage sans marques extérieures. Vous êtes seul à savoir ce qu'il contient.

«2°) Etudiez soigneusement

son contenu. Suivez mes instructions simples.

«3°) Après avoir gagné vos premiers 10 000 francs - et pas avant - envoyez-moi l'autre moitié du prix normal de 146,80 F. C'est tout.

«4°) Si vous n'êtes pas absolument satisfait, vous pouvez retourner mon «Guide-Rapport-Spécial» dans les 90 jours après sa réception à : «Les Livres Utiles de Jean Carpentier», 31, rue Lamartine 75441 Paris Cedex 09.

«Dans ce cas, vous serez intégralement remboursé dans les cinq jours. Cela sans qu'aucune question ne vous soit posée. Ceci est une garantie écrite.»

Message important de l'éditeur pour ceux qui préfèrent payer la totalité maintenant

Si vous préférez payer maintenant le prix complet de 146,80 plutôt que la moitié (73,40 F) maintenant, et l'autre moitié (73,40 F) après avoir gagné vos premiers 10 000 F à la maison, nous sommes prêts à vous envoyer en cadeau gratuit, une opportunité spéciale que nous venons de recevoir de

M. McLean. Ce document révèle les détails complets sur une affaire à domicile qui a permis à M. McLean de gagner jusqu'à 250 000 F par an, et n'importe lequel d'entre vous peut la démarrer avec 500 F seulement. Cette fructueuse affaire de travail à la maison a été lancée par Edouard McLean pour son compte personnel, et il continue à l'exploiter depuis sa propre maison en ne travaillant pas plus de 3 heures par jour. Pour recevoir votre exemplaire de ce document - avec tous les détails sur cette affaire de travail à la maison, en plus du précieux «Guide - Rapport - Spécial» d'Edouard McLean - envoyez aujourd'hui-même votre règlement de 146,80 F (ou réglez au facteur à la réception du colis). Vous pourrez conserver ce cadeau, même si vous retournez votre «Guide - Rapport - Spécial» pour être remboursé.

IMPORTANT

Tous les moyens pour gagner de l'argent à domicile révélés par McLean ont été éprouvés. Ils dépendent non de la chance, mais de votre volonté d'entreprendre.

Les Livres Utiles de Jean Carpentier, 31, rue Lamartine 75441 Paris Cedex 09

SIP

BON POUR ESSAYER LIBREMENT

pendant 90 jours le «Guide-Rapport-Spécial» d'Ed. McLean

à retourner avant le 31-10-83 à

Les Livres Utiles de Jean Carpentier
31, Rue Lamartine - 75441 PARIS cedex 09

OUI, J'accepte votre invitation d'examiner librement le « Guide - Rapport - Spécial » d'Edouard McLean. Selon votre garantie, je vous le renverrai dans les 90 jours, si je décide de ne pas le garder. Vous me rembourserez alors intégralement, sans qu'aucune question ne me soit posée, dans les 5 jours.

☐ 30074 - Je règle la totalité (146,80) - ce qui me donne droit à un cadeau, le «Document spécial d'Edouard McLean» contenant les détails sur une affaire que tout le monde peut démarrer à la maison avec 500 F. Même si je vous retourne le «Guide-Rapport-Spécial», je GARDE-RAI le cadeau.

☐ 30066 - Je préfère payer seulement la moitié (73,40 F) maintenant, et je m'engage à vous régler l'autre moitié après avoir gagné mes premiers 10 000 F à la maison (pas de cadeau).

☐ J'inclus mon règlement par ☐ mandat-lettre ☐ chèque bancaire ou ☐ chèque postal complet (3 volets) à l'ordre des «Livres Utiles de Jean Carpentier». J'économise ainsi 19,20 F de frais de contre-remboursement.

☐ Je préfère régler au facteur à réception du colis même si cela me coûte 19,20 F en plus.

☐ M^{me} NOM _____
☐ Mlle _____
☐ M. PRENOM _____

N° _____ RUE _____

_____ VILLE _____
Code Postal _____

Ecrivez en majuscules d'imprimerie s.v.p. 10308

GARANTIE

Les «Guide-Rapport-Spécial» d'Edouard McLean retournés au plus tard 90 jours après réception seront intégralement remboursés dans les cinq jours. Ceci sans qu'aucune question ne vous soit posée.

Pour des raisons de discrétion faciles à comprendre, la personne dont nous racontons ici l'histoire véridique, nous a demandé de rendre son nom illisible, afin de ne pas être importuné par de simples curieux.

Par contre, son nom et son adresse seront communiqués à titre confidentiel à tous les acheteurs du Guide de Ed. Mc Lean. Vous pourrez ainsi lui écrire librement si vous le désirez, et il pourra même vous faire profiter de son expérience.

LES COMPOSANTS A LA CARTE

RADIELEC

composants

Tél. : 94/91.47.62

Immeuble « Le France »
Avenue Général-Noguès
83200 TOULON

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage -
Coffrets - Librairie

ouvert tout l'été

Composants
électroniques

Micro-informatique



J. REBOUL

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. : 81/50.14.85

Tél. : 015.30.21

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

C.F.L.

45, bd de la Grébelette
91390 MORSANG S/ORGE

Composants électroniques professionnels et grand public

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

SONICOM
électronique

ouvert tout l'été

68

Composants électroniques - Antennes d'émission - Kits -
Circuits imprimés

2, rue des Hirondelles

68100 Mulhouse

Tél. : 89/42.39.30

Votre publicité
ici :
Rens. : 200.33.05

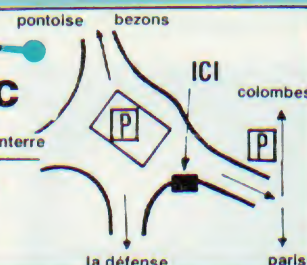
**SHOP-
TRONIC**

kits et composants

La Garenne Colombes

1 Place de Belgique

785.05.25



**S
E
C**

A ROANNE

composants - kits -
HP Hi-Fi et Sono -
matériel CB, etc...

8, rue Jean Puy - Tél. : (77) 68.58.75

E C E L I

27, rue du Petit Change
28000 Chartres
Tél. : (37) 21.45.97

Composants électroniques
Kits - Mesure - Outillage - etc.
(catalogue 20 F franco)

E.85.

8, rue du 93°-R.I.
85000 La Roche-sur-Yon

CHELLES ELECTRONIQUES

19, av. du Maréchal Foch
77500 Chelles - Tél. : 426.38.07

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage -
Coffrets - Librairie - Jeux de lumière - Circuits imprimés

ouvert du mardi au samedi etc...

ouvert tout l'été

C B TRONIC

78, rue Salengro - 62330 ISBERGUES

Composants électroniques - Fers à souder JBC -
Appareils de mesures - Coffrets Teko - Produits KF -
Kits alarmes voitures - A DES SUPERS PRIX

Tél. : 21/02.81.48

ULIVIERI électronique

27, bd Victor-Hugo
13130 Berre l'Etang - Tél. : (42) 85.45.56

VOC - PANTEC - METRIX - CENTRAD FLUKE cpts TEXAS -
MOTOROLA - RTC - NATIONAL SIEMENS - INTERSIL -
GENERAL INSTRUMENT - ASSO - JOSTY
Kits et composants - Mesure - CB - Vidéo -
Micro-informatique - Librairie Technique



SELF ELECTRONIC 27

17 bis, rue de Vernon, 27000 EVREUX - Tél. : (32) 38.78.90

Vente en magasin et par correspondance
Attention : nouvelle adresse à partir du
15 septembre

21, rue des Lombards - 27000 EVREUX
Catalogue 83 : 20 F

LES COMPOSANTS A LA CARTE

ADVANCED ELECTRONIC DESIGN
8 RUE DES MARINERS 75014 PARIS
Tél. (331) 545.42.50

SOLDES COLOSSALES
jusqu'à épuisement du stock
ouvert tout l'été

COMPONENTS 95
ouvert tout l'été
50, rue de la Marne
95460 Ezanville
Tél. : 935.00.69

Tous les composants électroniques et micro-ordinateur
SINCLAIR ZX 81 - Mémoire RAM 16 K - Imprimante Sinclair
ouvert le lundi et le dimanche matin

Tél. : 94/66.17.48 **GROS & DÉTAIL**

Sar l GEORGES DISTRIBUTION
Electronique - Electricité Solaire
B.P. 86 - 17, route de Toulon (Hôpital) -
83403 HYERES Cedex

Composants - Kits
Distributeur : ASSO, METRIX, KF, WONDER, BOYER, NATIONAL
ACHAT - VENTE - LOCATION - ECHANGE
IMPORT/EXPORT du lundi au samedi - Pas de catalogue

RADIO LORRAINE

Le spécialiste du transistor

120-124 rue Legendre, 75017 PARIS - Métro La Fourche
Téléph. : 627-21-01 et 229-01-46 - C.C.P. Paris 13.442-20
Ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h, sauf dimanche et lundi

TOUS

LES COMPOSANTS,
LES TRANSISTORS,
LES CIRCUITS INTEGRÉS,
LES TUBES ELECTRONIQUES,
LES LIVRES TECHNIQUES.

LISTE AVEC PRIX SUR DEMANDE

FRAIS D'EXPÉDITION :

MINIMUM : 20 F jusqu'à 1 kg
et au-dessus de 150 F + 10%

COMMANDES MINIMUM
100 F + Port : 20 F

Contre-remboursement 20 F en
sus des frais ci-contre.




NOUVEAU CATALOGUE GENERAL
CONTRE 25 F EN TIMBRES

R.P.



ICE en plus de ses équipements «Radio Privée» professionnels et de ses CB Radios Midland présente en exclusivité des modèles d'émissions FM et ampli «Radio-libre», montés, vérifiés et préréglés à des prix incroyables.

ANTENNES RADIOS LIBRES : 88 à 108 MHz

		
gain : 0 dB	gain : 6,5 dBi	gain : 5 dBi
GPA Prix : 216 F	COLOMFREE Prix : 990 F	DIPOLE OD410 Prix : 831 F

NFM5. Emetteur FM 5 watts.

Emetteur FM à oscillateur libre, portée 4 à 8 km en terrain dégagé, réglage de la puissance et de la fréquence par condensateur variable. Réglage fin de la fréquence par potentiomètre séparé (non fourni, non obligatoire).
Données techniques : puissance de sortie RF 4 à 5 watts. Fréquence : 88 à 108 MHz. Sortie d'antenne : 50-75 Ohms. Alimentation : 8-16 V. Impédance d'entrée BF : ± 50 kOhms.



45 x 113 mm.

269 F

AMPLIFICATEUR LINEAIRE LIN 4

Doublez la portée de votre émetteur NFM5 avec le LIN 4, amplificateur linéaire d'une puissance de sortie RF de 40 watts. Monté sur un gros radiateur profilé en aluminium. Réglage de l'entrée et de la sortie antenne par 4 condensateurs variables. Données techniques : entrée : 4 watts, sortie : 40 watts. Impédance d'antenne : 50 Ω . Alimentation : 8 à 16 V.



LIN 4
65 x 120 mm

919 F

Sont également disponibles :

UVV préamplificateur universel
+ 3 + 20 dB : 55 F

MBF Baby-phone 9 V FM (micro-espion)
3 à 20 m d'écoute, portée ± 200 m :

MFM. 9 V FM Micro-espion,
portée ± 200 m : 81 F

Cherchons revendeurs
et représentants



MBF :

98 F

ICE Importateur officiel **MIDLAND**
20 rue St-Jacques 76600 Le Havre
Tél. (35) 42.71.47 - Télex 190 609 f

Bon de commande

Noms
Prénoms
Adresse
Commande
(Joindre 30 F de port au montant de la commande.)

CIRCUITS INTEGRES

TAA	940	50.00
241	25.00	365
310	22.00	3089
5500	4.00	
611A12	17.00	440
611B12	19.00	1008
611C1X1	18.00	1022
611A11	18.00	1024
611C11	19.00	1026
611C12	16.00	1034AN
621A11	22.00	1034BN-5534
621A11	22.00	1037
6618	25.00	1046
790	64.00	1051
861	25.00	1054
4761	22.00	1151
		1170
221	14.00	1200
231	14.00	1405
331	31.00	1410
435AX5	28.00	1412
625AX5	16.00	1415
625BX5	20.00	1420
625CX5	20.00	1905
625S40	50.00	2002
800	16.00	2003-2593
8105	22.00	2004
810AS	22.00	2010
820M	16.00	2020
820	16.00	2030
940	50.00	2048
950	48.00	2316
		3000
		3310
150 KB	34.00	4050
210	34.00	4248T
250	45.00	4282
335	18.00	4431
345	21.00	5510-2
350	170.00	9400
440	30.00	TDA 7000
511	26.00	
600	15.00	
610	15.00	2870
750	45.00	
830	16.00	5030
900	16.00	5620
910	15.00	5630

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

09-10-11-12-22-30	74LS 47-48-49-191-193	13.00	
51-54-55-133-191-244	74LS 63-173-194	14.00	
249-273	393	14.00	
74LS905	20-26-27-28	74LS 157-245-249-251	
32-33-37-38-40-73	74LS 157-245-249-251	16.00	
74-76-78-109	4.50	74LS 85-147-295-16.00	
74LS01	13-86-92-107	74LS 156	17.00
125-136-137	8.00	74LS 124	19.00
74LS14	90-122-123	74LS 190-251	20.00
222-365-367	8.80	74LS 145-160-162	22.00
74LS32	91-113-126	74LS 197	24.00
139-155-158-163-174	74LS 197	24.00	
257-293	9.00	74LS 290	25.00
74LS 132-164-165	74LS 168-374	27.00	
175	10.00	74LS 169-181	30.00
74LS 99-95	11.00	74LS 243	35.00
74LS 137-151-153-192	74LS 157-244	16.00	
195-240-242-248-249	74LS 170	32.00	
258-260-266	12.00		

CIRCUITS INTEGRES C-MOS

4000	01-02-07-23-25	4000 15-20-24-29-40
71-72	3.50	60-106
4011	10-19	4043-45
78	4.70	4077-47-35
4027	30-50-73	4098
4012	49	4076
4066	4016-69-13	40103
4014	18-28-44-52-53	4067
81	9.00	4060 51

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

SYNTHETISEUR «FORMANT» EN KIT : 3900 F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur
Alimentation 1 A
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaques percées, piano
Boîte de timbres piano avec clés
Vallée gainée 5 octaves

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts
1 oct.	160 F	290 F
2 oct.	245 F	360 F
3 oct.	368 F	515 F
4 oct.	480 F	660 F
5 oct.	600 F	820 F
7 1/2 oct.	960 F	1520 F

MODULES

Vibrato 130 F • Repeat 140 F
Percussion 180 F
Sustain avec clés 600 F
Boîte de timbres orgue avec clés 440 F
Réverbération 4 F

PEDALIERS

1 octave 600 F
1 1/2 octave 800 F
2 oct 12 bois 2750 F
Tirette d'harmonie nue 15 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL

ENVOI : Franco 35 F en T.P. Au magasin 26 F

NOM : _____

ADRESSE : _____

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400	01-02-03-50	193	8.00
60	3.00	7490	91-96-107
7404	05-25-26-27	123	9.00
30-32-40	3.50	7403	85
7406	09-21-10	7445	46-47-48-175
17-51-53-54-72-73-74	1.96	7410	14.00
76-88-88-121	4.00	74120	247
7406	07-13-20-22	74150	21.00
37-38-78-95	5.00	74185	24.00
74151	25.00	74181	25.00
7475	92	7489	30.00
74165	7442-74122	74143	35.00
		74143	36.00

SEMI-CONDUCTEURS

8 br 1.70	22 br 3.00	237* 6.00	437* 9.00
14 br 2.10	24 br 3.40	238* 6.00	438* 10.00
16 br 2.30	28 br 4.50	239. 6.50	651 14.50
20 br 3.00	40 br 7.00	240. 6.50	652* 16.00

SUPPORTS C.I.

6 br 1.70	22 br 3.40
14 br 2.30	24 br 3.40
16 br 2.30	26 br 4.50
20 br 3.00	40 br 7.00

AFFICHEURS

LC513031	178.00
HA1163	20.00
SIO	9.00
HP 1133	20.00

POT FERRITE - SIEMENS

RELAIS 6 V 0U 12 V	40.00
2RT	40.00

TRANSFO - TOKO - FILM - ALUMINIUM

113 CN2	10.00
SFJ 107	43.00
SFE 107	12.00

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

ICL 7106	300.00	SL 6600	63.00
ICL 7107	184.00	SN 29764	18.00
ICL 7109	320.00	74 C 04	6.00
ICL 7136	235.00	74 C 09	15.00
ICL 8073	45.00	74 C 93	12.00
ICM 7038	45.00	74 C 173	20.00
ICM 7209	55.00	74 C 174	10.00
ICM 7217	167.00	BF 905	18.00
ICM 7219	150.00	AY3 38010	160.00
7555	15.00	AY5 1013	75.00
IC8 8038	59.00	AY 1350	130.00
IC8 8063	87.00	AD 4555	13.00
SAB 0600	40.00	IR 3400	150.00
TMS 1000	100.00	S 250	35.00
TMS 1122	110.00	MC 145151	15.00
TMS 7477	84.00	MC 10131	140.00
PC 9368	30.00	MC 10531	115.00
JA 775	26.00	120FSE	65.00
JA 771	15.00	BDV648	25.00
JA 796	15.00	BDV51C-52C	21.00
JA 431	6.00	MK 50240	25.00
BDX 87C 88C	22.00	MK 50398	25.00
BDX 64	28.00	SN 75491	12.00
S 39	180.00	SN 75492	19.00
S 187	280.00	IRF 120	65.00
SAA 1070	150.00	IRF 530	72.00
SAA 1900	140.00	IRF 9132	70.00
SAB 600	40.00	42 R2	16.00
SAB 3210	48.00	422 1N521	9.00
SAB 3271	55.00	ER 2051	90.00
SDA 2000	100.00	SO 41P	25.00
SDA 2008	84.00	SO 42P	17.00
SDA 2010	180.00	SP 8793-6680	135.00
SDA 2112	95.00	U 1066	75.00
SDA 2114	73.00	UAA 1004	16.00
SDA 2124	19.00	UL 3030	20.00
SDA 5680	244.00	DL 610	20.00
SL 480	42.00	OFW-G 32 10	130.00
SL 490	50.00	OFW-J 32 10	130.00
SL 4930	33.00	CG 421	503.00

Liste complète et tarif des principaux transistors et circuits intégrés disponibles contre 2 F en timbres.



TRANSFO TORIQUES

«METALIMPY»

Qualité professionnelle

Primale : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	165 F
2 x 15, 2 x 18 V	
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	170 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27	
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	182 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V	
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	195 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V	
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	210 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V	
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	245 F
2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V	
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18	265 F
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V	
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24	320 F
2 x 30, 2 x 36 V	
2 x 15, 2 x 18, 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V	390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V	470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V	620 F
NOUVEAUTE : Transfo Metalimpy (bas rayonnement)	
150 VA. Sec. 2x27 V 300F • 680VA. Sec. 2x51 V 770F	

MAGNETIC - FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris

ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

Tél. : 379.39.88

EXPEDITIONS 20 % à la commande, le solde contre-remboursement.

PRIX AU 1-9-83 DONNES SOUS RESERVE

RADIO-PLANS, KITS COMPLETS

* TVA à 33.33% depuis le 1^{er} mai 1983

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

* EL 401 D Booster 2 x 20 watts avec coffret 416.00

* EL 402 A Micro émetteur H.F. piloté par quartz. 290.00

* EL 402 B Micro H.F. HI-FI. 101.00

* EL 402 C Antivol - Platine centrale. 275.00

* EL 402 D Antivol - Platine alarme. 250.00

* EL 402 F Antivol - Platine alimentation. 145.00

* Sans accus 145.00

* EL 402 H Ampli 2 x 30 watts. Sans coffret 650.00

* EL 403 A et B The musical box. 330.00

* EL 403 C et D Ampli TURBO complet avec chassie. 2360.00

* EL 403 E Sonomètre. 140.00

* EL 404 E Thermisteur électronique. 246.00

* EL 404 F Capacimètre. 670.00

* EL 404 H Répondeur téléphonique. 195.00

* EL 405 B Générateur SOS. 300.00

* EL 405 G Générateur de fonction. 600.00

* EL 405 H Flux de bois électroniques. 350.00

* EL 406 B, C, D Egaliseur 10 fréquences. 1000.00

* EL 406 E Analyseur de spectre. 1000.00

* EL 406 F Alimentation Citizen Band 5 ampères. 630.00

* EL 406 G Alimentation Citizen Band 10 ampères. 140.00

* EL 406 H Alimentation double 2 x 50 volts. 960.00

* EL 406 I Synthétiseur de fréquences universel (matériel vendu séparément). Nous consulter.

* EL 407 C Stimulateur 40 volts. 300.00

* EL 407 D Stimulateur 60 volts. 310.00

* EL 408 D Récepteur FM complet. 332.00

* EL 409 A, 409 B Voltmètre digital. 214.00

* EL 409 C Sonde démodulatrice avec coffret. 190.00

* EL 410 A B C Tracéur de caractéristiques. 380.00

* EL 410 D Antivol H.F. 505.00

* EL 410 E Thermomètre numérique avec afficheur. 520.00

* EL 410 F Klixon 28 ans avec 2 H.P. compression. 480.00

* EL 411 D Récepteur 27 MHz. 340.00

* EL 412 G et H Thermomètre afficheur. 580.00

* EL 412 C, D, E Chronomètre. 720.00

* EL 412 A et B Micro-ordinateur domestique. 1550.00

* EL 412 F Alimentation C.B. 240.00

* EL 413 C Modulateur. 440.00



75018 PARIS - 62 rue Leibnitz - (1) 627.28.84
44100 NANTES - 3 rue Daubenton - (40) 73.13.22

CONVERTISSEURS STATIQUES

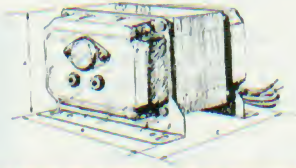
220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.

CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 255 F
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 520 F

Professionnels

12 V C.C./140 W 750 F
12 V C.C./250 W 1450 F
24 V C.C./500 W 3800 F
24 V C.C./750 W 4850 F
48 V C.C./1200 W 5980 F

Pour faire fonctionner sur batteries.



DESINSECTISEUR ELECTRIQUE

Foudroie les insectes volants sans insecticide (mouches, moustiques, guêpes...)

Modèle BM 4 W secteur 349 F
Modèle BM 4 W 12 V 409 F
Modèle GD 6 W secteur 465 F
Modèle B12 2 x 6 W secteur 952 F



AUTO-TRANSFORMATEUR REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA 67,85 F 500 VA 144,20 F
150 VA 84,80 F 750 VA 195,00 F
250 VA 106,00 F 1000 VA 212,00 F
350 VA 127,00 F 1500 VA 356,20 F

VIDEO SURVEILLANCE

1 caméra NEC CC 400
1 objectif 16 mm
1 support caméra
1 moniteur NEC 22 cm
1 câble de raccordement

L'ensemble prêt à brancher 4500 F



Coffrets : ESM - TEKO
ORBITEC - IML

Kits : IMD - PANTEC
ASSO - LIGHT MUSIC

B.S.T. - POWER

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.

Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

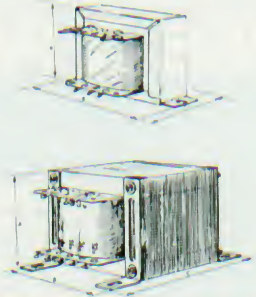
Tensions secondaires :

- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V,
- deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.

Présentation : étrier ou équerre

Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	36,50	39,85	43,80
8 VA	39,90	43,30	47,30
12 VA	46,60	49,80	55,10
20 VA	57,10	60,40	66,65
40 VA	90,30	94,30	103,60
150 VA	154,00	162,00	186,00

TARIF complet sur demande



RADAR

LM 101. Portée réglable jusqu'à 7 m. Temporisation 30 sec - 5 mn. Allumage de vitrines 1000 W, hall, parking, au passage de piéton ou véhicule. Barrière électronique non décelable 1060 F

RA 760 - Radar autonome d'alarme, portée 30 m. Autonome 6 mois; batteries rechargeables. Sirène incorporée + H. P. extérieur 4860 F

PROMOTION

Modulateur 1200 W, 3 voies, micro incorporé + rampe 3 spots équipée, l'ensemble... 320 F

Chenillard-modulateur 1200 W, 4 voies, micro incorporé 2 fonctions automatiques + rampe 4 spots équipée, l'ensemble 430 F

H.P. elliptique, 150 x 210, 4 ohms, 8 W 15 F

Spot 60 W à vis, 6 couleurs 9 F

Pince spot 30 F

Réglette tube lumière noire, 200 mm, 6 W 99 F

Lampe (effet lumière noire) 60 W 14 F

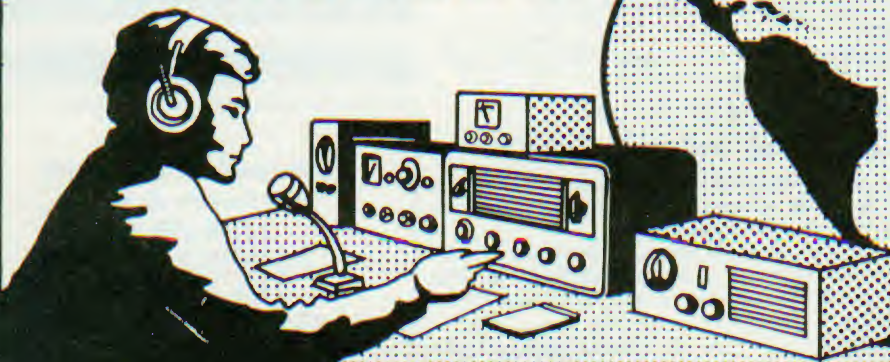
Auto-transfo industriel 100 VA en coffret plastique 220/110 V 40 F

NOUVEAU : Gaine plastique fluorescente Ø 8 mm pour lumière noire.

Existe en vert, bleu, rouge, orange. Le mètre 12 F

DIVERS ARTICLES A VOIR SUR PLACE

ECOUTEZ LE MONDE...



devenez un RADIO-AMATEUR!

Pour occuper vos loisirs
tout en vous instruisant
Notre cours fera de vous
un émetteur radio passionné
et qualifié

Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance

35801 DINARD BP 42

NOM (majuscules S.V.P.) _____

ADRESSE _____

collection

MICRO SYSTEMES

ETSF

A. VILLARD ET M. MIAUX

UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS



MICRO SYSTEMES

ETSF

A. VILLARD ET M. MIAUX

Un microprocesseur pas à pas

Ses auteurs, deux professeurs électroniciens, y proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

par A. VILLARD et M. MIAUX 360 p. Format 15×21
Collection Micro-Systèmes n° 1. PRIX : 132 F port compris

Systèmes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur.

par A. VILLARD et M. MIAUX 312 p. Format 15×21.
Collection Micro-Systèmes n° 2. PRIX : 132 F port compris

Maîtrisez votre ZX 81

Patrick Gueulle vous propose de découvrir la programmation 16 K et la programmation en langage machine.

L'assembleur Z 80 permet, grâce aux fonctions PEEK, POKE et USR, d'écrire des programmes extrêmement rapides et très peu encombrants. « Maîtrisez votre ZX 81 » aborde en outre les problèmes des interfaces auxquelles un chapitre entier est consacré.

par P. GUEULLE 160 p. Format 15×21.
Collection Micro-Systèmes n° 3. PRIX : 80 F port compris.

Du Basic au Pascal : introduction au Pascal

Le Pascal, par sa construction logique, offre au programmeur une certaine facilité d'apprentissage et l'incite à écrire des programmes clairs.

De très nombreux amateurs et programmeurs utilisent jusqu'à présent, comme seul langage de programmation, le Basic. Cet ouvrage s'efforce de faciliter la reconversion au Pascal, les premiers programmes étant accompagnés de leur équivalent en Basic. L'accès au langage Pascal en est donc particulièrement simplifié.

par E. FLOEGEL 128 p. Format 15×21.
Collection Micro-Systèmes n° 4. PRIX : 73 F port compris.

Vous avez dit Basic ? Initiation au plaisir informatique

Un livre réalisé par un journaliste de métier qui aborde de façon simple, claire et sur un ton nouveau, tous les aspects de la micro-informatique et de l'initiation au langage Basic.

L'auteur prouve ici qu'il n'est pas nécessaire de jongler avec les mathématiques pour entrer dans le jardin secret du Basic, de même que pour tirer profit de son ouvrage, il n'est pas nécessaire de posséder un ordinateur.

par P. COURBIER 144 p. Format 15×21.
Collection Micro-Systèmes n° 5. PRIX : 80 F port compris.

Vous avez dit Micro ? Les bases pour bien programmer

Martine Marchand vous apprend très progressivement à comprendre le « raisonnement » des ordinateurs. Cette méthode vous permettra de commencer à programmer si vous êtes débutant ou de vous perfectionner si vous êtes informaticien amateur. Vous saurez analyser un problème, en élaborer l'organigramme, réaliser le programme en Basic et le mettre au point. Cette initiation est complétée par de nombreuses explications, très complètes, sur la technologie et les principes de fonctionnement des micro-ordinateurs.

par M. MARCHAND PARUTION SEPTEMBRE 83
Collection Micro-Systèmes n° 6. 224 p. Format 15×21.

E. FLOEGEL

DU BASIC AU PASCAL

UNE INTRODUCTION AU PASCAL



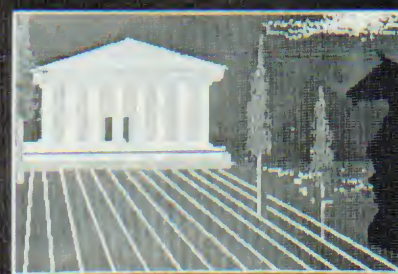
MICRO SYSTEMES

ETSF

P. COURBIER

VOUS AVEZ DIT BASIC ?

INITIATION AU PLAISIR INFORMATIQUE



MICRO SYSTEMES

ETSF

Commande et règlement
à l'ordre de la
**LIBRAIRIE
PARISIENNE DE
LA RADIO,**
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10

**PRIX
PORT
COMPRIS**

Joindre un chèque
bancaire ou postal
à la commande

SYSTEMES A MICROPROCESSEUR

RÉALISATION - PROGRAMMATION - APPLICATIONS



MICRO SYSTEMES

ETSF

P. GUEULLE

MAITRISEZ VOTRE ZX81



MICRO SYSTEMES

ETSF

collection

MICRO SYSTEMES ET SF

G. ISABEL

50 PROGRAMMES POUR ZX 81

POCHE - Informatique

1

P. GUEULLE

MONTAGES PÉRIPHÉRIQUES POUR ZX 81

POCHE - Informatique

2

C. GALAIS

PASSEPORT POUR APPLESOFT

POCHE - Informatique

3

Cinquante programmes pour ZX 81

Utiles ou divertissants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX 81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très intéressant pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible.

Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer, très rapidement, des programmes personnels.

par G. ISABEL

Collection Poche informatique n° 1.

128 pages.

PRIX : 42 F port compris

Montages périphériques pour ZX 81

Dans cet ouvrage, Patrick Gueulle, auteur de nombreux livres sur le ZX 81, vous propose de construire vous-même des interfaces et périphériques pour ce micro-ordinateur. Les périphériques retenus ont été sélectionnés pour leur utilité pratique. Ainsi l'auteur vous propose de résoudre vos problèmes d'enregistrement automatique, de réaliser une horloge temps réel... et vous conseille pour l'assemblage et le dépannage.

Il vous propose également une sélection de logiciels écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX 81 de possibilités parfois insoupçonnées.

par P. GUEULLE

Collection Poche informatique n° 2.

128 pages.

PRIX : 42 F port compris.

Passeport pour Applesoft

Ce livre s'adresse aussi bien au débutant en informatique qu'au programmeur expérimenté. C'est le manuel nécessaire à tout utilisateur du « Basic étendu », car toutes les instructions, fonctions et commandes y sont répertoriées dans l'ordre alphabétique.

Le débutant y apprendra le Basic en tapant les programmes et en lisant l'explication qui est donnée pour chacun d'eux. Le programmeur expérimenté pourra y retrouver instantanément une commande, fonction ou instruction.

par C. GALAIS

Collection Poche informatique n° 3.

160 pages.

PRIX : 49 F port compris.

Passeport pour Basic

De ABS à XDRAW, cet ouvrage regroupe toutes les commandes, fonctions et instructions des différents Basic.

Vous l'utiliserez soit comme un dictionnaire alphabétique pour connaître rapidement l'emploi d'un « mot » Basic particulier, soit comme un guide de transcription de programmes, puisque les termes propres à certaines machines sont repérés par des symboles graphiques.

Un livre clair et pratique à garder à portée de la main.

par R. BUSCH

Collection Poche informatique n° 4.

128 pages.

PRIX : 42 F port compris.

Mathématiques sur ZX 81 : quatre-vingts programmes

Analyse, algèbre linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX 81, l'auteur explique la démarche qui leur permettra de programmer leurs calculs sur d'autres matériels. L'auteur vous propose ainsi des programmes sur le tirage au sort et les tris, les calculs avec les entiers, les fonctions numériques, la réalisation d'une équation, l'intégration, les vecteurs et matrices, les lois de probabilité discrètes et continues...

par M. ROUSSELET

Collection Poche informatique n° 5.

128 pages.

PRIX : 42 F port compris.

R. BUSCH

PASSEPORT POUR BASIC

POCHE Informatique

4

M. ROUSSELET

MATHEMATIQUES SUR ZX 81 80 PROGRAMMES

POCHE - Informatique

5

Commande et règlement
à l'ordre de la
LIBRAIRIE
PARISIENNE DE
LA RADIO,
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10.

**PRIX
PORT
COMPRIS**
Joindre un chèque
bancaire ou postal
à la commande

initiation

■ CONSTRUCTION DES APPAREILS ELECTRONIQUES DU DEBUTANT

G. Blaise

Ouvrage d'initiation à la lecture des schémas et à la réalisation des montages suivant un programme progressif et rationnel. - Outils et composants - Réalisation des circuits imprimés - Emploi des « Veroboard » - Circuits intégrés - Montages pratiques d'applications - Conseils pratiques aux débutants.

176 pages.

PRIX : 64 F port compris.

■ L'ELECTRICITE A LA PORTEE DE TOUS

R. Crespin

Expliquer l'électricité sans mathématiques, c'est ce qu'a réussi l'auteur. Chaque chapitre est suivi d'un questionnaire de contrôle des connaissances. Les compléments mathématiques se trouvent en fin d'ouvrage. - Electricité statique - En mouvement - Magnétisme - Induction - Courant alternatif - De l'altérateur au compteur.

136 pages.

PRIX : 49 F port compris.

■ LES MODULES D'INITIATION ELECTRONIQUE

B. Fighiera

Ouvrage d'initiation par la pratique, qui conduit graduellement l'amateur à reconnaître les composants, lire un schéma, comparer les méthodes de réalisation, et réaliser lui-même les modules. - Amplificateur BF - Indicateur de direction - Petit émetteur AM - Grillon électronique - Récepteur OC, etc.

168 pages.

PRIX : 64 F port compris.

■ POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE Quelques montages simples

B. Fighiera

Montages distrayants sur plaquettes « Veroboard ». - Gadget automobile - Récepteur d'électricité statique - Flash à cellule LDR - Lumière psychédélique pour autoradio - Oreille électronique - Dispositif attire-poissons - Commutateur marche/arrêt à circuit intégré - Mini-BF - Jeu d'adresse avec un 4011, etc.

144 pages.

PRIX : 60 F port compris.

■ D'AUTRES MONTAGES SIMPLES D'INITIATION

B. Fighiera

Identification des composants, représentation schématique, réalisation pratique. - Oiseau électronique - Dispositif d'alarme - « Veilleur de nuit » - Voltmètre auto - Ampli « booster » auto - Mégaphone - Ampli téléphone - Essuie-glace cadencé - Déformateur pour guitare - Déclencheur photo-électrique etc.

160 pages.

PRIX : 64 F port compris.

■ INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE 200 manipulations simples

F. Huré

Toutes les manipulations peuvent être réalisées sans aucune difficulté avec un matériel ultra réduit. - Electricité statique - Effets lumineux - Résistance - Magnétisme - Electromagnétisme - Courant alternatif - Impédances - Transformateur - Diodes - Transistors - LED - Bascules - Oscillateurs - Amplificateurs - Thyristors - Diacs et triacs...

160 pages.

PRIX : 64 F port compris.

■ INITIATION AUX INFRAROUGES Expériences et montages

H. Schreiber

L'électronique de l'infrarouge permet des expériences passionnantes dans de nombreux domaines. Cet ouvrage rassemble une vingtaine d'applications telles que barrières invisibles, détecteurs d'approche, transmission d'informations, télécommande par infrarouge.

128 pages.

PRIX : 60 F port compris.

loisirs

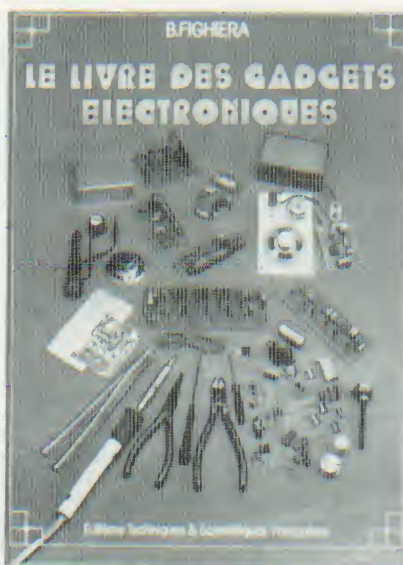
□ LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES

B. Fighiera

Un livre pour les jeunes et les débutants qui pourront réaliser, sans connaissances spéciales, des montages « trempins » grâce au transfert contenu dans l'ouvrage : sirène à effet spatial, interphone, récepteur, amplificateur téléphonique, détecteur de lumière, de température, d'humidité, orgue miniature, déclencheur photo-électrique, faisceau infranchissable, jeu de réflexes, etc.

130 pages. Format 19,5 x 26.

PRIX : 80 F port compris.



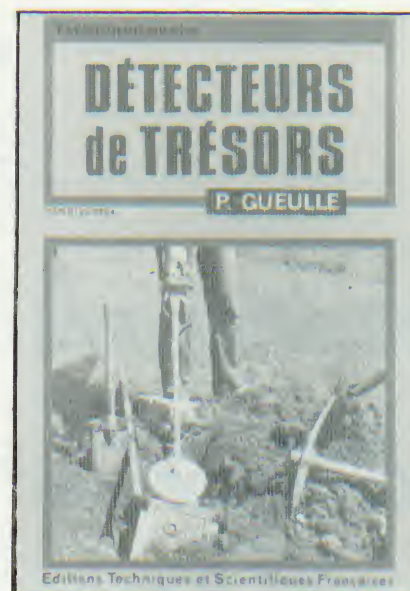
■ LES GADGETS ELECTRONIQUES et leur réalisation

B. Fighiera

Les notions techniques fondamentales et de nombreux montages. - Dispositif pour tester la nervosité - Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée - Dispositif anti-moustiques électronique - Convertisseur pour bande aviation - Métromètre à deux transistors - Mini-radio - Compas - Détecteurs de métaux - « Tueur » de publicité pour autoradio.

160 pages.

PRIX : 64 F port compris.



● DETECTEURS DE TRESORS

P. Gueulle

Technique Poche n° 34.

Présentation des détecteurs de métaux du commerce et montages électroniques pour en construire soi-même. Systèmes d'identification des métaux ferreux et non ferreux. - Détecteurs à effet Hall - Recherches par mesure de la résistivité du sol - Sondeurs sous-marins - Exploration des cavités souterraines par ultrasons.

144 pages.

PRIX : 42 F port compris.

■ MONTAGES ELECTRONIQUES AMUSANTS ET INSTRUCTIFS

H. Schreiber

Pour allumer, peignez-vous les cheveux - Pour allumer, frappez sept fois - Transistormètre à radiorecepteur - Un récepteur dans une boîte d'allumettes - Orgue de barbarie électronique - Musique électronique - Boîte à musique électronique - Générateur de formes d'onde à circuit intégré - Action à distance par induction.

152 pages.

PRIX : 64 F port compris.

● MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES

H. Schreiber

Technique Poche n° 5.

Des applications plus ou moins inattendues, étonnantes et spectaculaires de l'électronique. Clignotant - Minuteries - Mini-émetteurs - Multivibrateur - Thermomètre - Serrures sans trous - Chenillards - Arbre de Noël - Tapis volant.

120 pages.

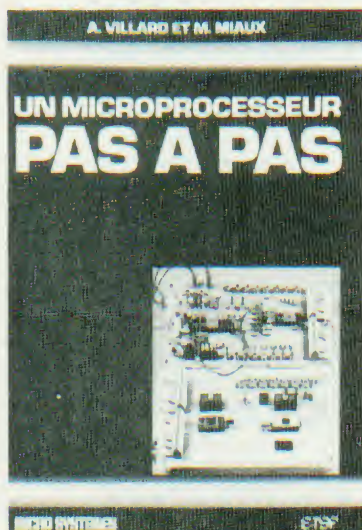
PRIX : 42 F port compris.

Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.

DEUX OUVRAGES FONDAMENTAUX POUR L'APPRENTISSAGE DU MICROPROCESSEUR ET SES APPLICATIONS par A. VILLARD et M. MIAUX



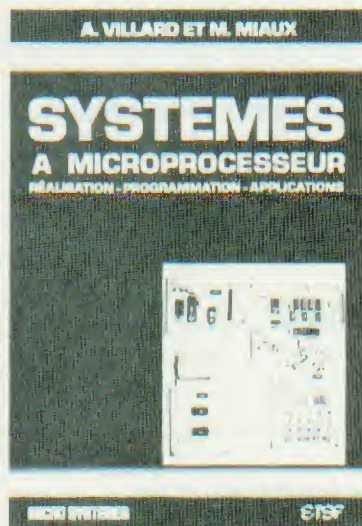
Un microprocesseur pas à pas

Les auteurs, deux professeurs électroniciens, proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

360 pages, format 15 x 21

PRIX : 132 F port compris

Les deux CIRCUITS IMPRIMÉS (étamés et percés) de la maquette peuvent vous être fournis par IMPRELEC, Le Villard, 74550 Perrignier, au prix de 100 F + 5 F de port.



Systèmes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

312 pages, format 15 x 21

PRIX : 132 F port compris

KIT du système « VILEMIO »

Le KIT complet du montage décrit dans « Systèmes à microprocesseur » vous est proposé par NOVOKIT-DISTRONIC au prix de 1 860 F (TTC) pour les cartes VILEMIO 1, 2 et 3, et 340 F pour la carte entrée-sortie en option (+ 30 F de port et d'emballage).

NOVOKIT-DISTRONIC, 32, rue Louis-Braille
75012 PARIS. Tél. : 628.54.19

CIRCUITS IMPRIMÉS du système « VILEMIO »

Les quatre circuits imprimés (double face, percés) du système « VILEMIO » vous sont proposés par IMPRELEC au prix de 200 F (+ 15 F port normal ou + 20 F recommandé).

IMPRELEC, LE VILLARD, 74550 PERRIGNIER
Tél. : (50) 72.76.56

Commande et règlement à l'ordre de
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vends émetteur récepteur HN101 état
neuf 2500 F valeur 5000 F. Tél.
068.46.07 après 18 h (Melun 77000).



A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small squares formed by thin black lines. There are approximately 20 columns and 15 rows visible on the page. The paper has a slightly off-white or cream color.

RADIO PLANS électronique *Loisirs*

LA REVUE DE RÉFÉRENCE DES
LOISIRS ÉLECTRONIQUES

C'EST CHAQUE MOIS :

- sa présentation claire,
- ses articles d'initiation
- ses réalisations, avec une sélection de circuits imprimés, distribués par les revendeurs spécialisés,
- et depuis avril 1982 ses fiches techniques et une schémathèque à classer.

MENSUEL PARAISSANT le 25
de chaque mois chez votre
marchand de journaux.

Comment avoir une étonnante mémoire

Vous l'avez sans doute remarqué : c'est toujours lorsque vous en avez le plus besoin que votre mémoire vous fait défaut. Il vous manque souvent la citation exacte, la référence, l'anecdote ou le chiffre qui viendraient illustrer ou renforcer ce que vous dites.

Pourtant, certaines personnes semblent pouvoir tout retenir avec une facilité déconcertante. Comment s'explique ce phénomène ?

Une récente découverte du Pr Jacques Abeel, psychologue, montre qu'en peu de temps, tout le monde peut avoir une mémoire étonnante.

Il a prouvé 1) que les individus à la mémoire déficiente ont généralement une intelligence supérieure à la moyenne.

2) qu'en confiant à l'intelligence une partie du travail de la mémoire, on peut acquérir très vite une mémoire souple et fidele.

Sa méthode, la Méthode Chest, vous permettra de tout retenir sans difficulté : conférences, cours, émissions... vous pourrez apprendre en un temps record les langues étrangères, étendre votre culture en quelques mois, retenir les noms propres, les dates, les chiffres, les visages, et même mémoriser un livre

- Mémorisez tout très vite et sans effort de volonté
- Découvrez comment atteindre la réussite et le Succès.
- Apprenez le secret de la puissance mentale.
- Un livret de 20 pages GRATUIT !

en une seule lecture ! (fait merveille à tout âge pour réussir ses études : élèves, étudiants, formation professionnelle...)

Par la culture qu'elle vous permettra d'acquérir, la Méthode Chest vous ouvrira toutes les portes : Vous pourrez sans difficulté réussir un examen difficile, briller en société, améliorer votre situation ou vous en créer une nouvelle.

Si ces résultats vous intéressent et si vous désirez, vous aussi, posséder le pouvoir extraordinaire que donne une mémoire totale, demandez à l'Institut Psychologique Moderne de vous adresser sa passionnante brochure : Comment avoir une étonnante mémoire

Il la distribue gratuitement à tous ceux qui souhaitent améliorer leur mémoire. Ecrivez dès aujourd'hui à IPM, MR57 BP94, 45 av. du Gal Leclerc, 60500 Chantilly.

BON GRATUIT

OUI, je désire recevoir le livret Gratuit : «Comment avoir une étonnante Mémoire.»

Nom Prénom

No ... Rue

Code Ville

à retourner à IPM, MR57, BP94, 45 av. du gal Leclerc, 60500 Chantilly.

CHAQUE MOIS

LISEZ LE

HAUT-PARLEUR

Chez votre
marchand
de journaux



CHEZ VOTRE MARCHAND

DE JOURNAUX

Lorsque
vous vous adressez
à nos annonceurs,
recommandez-vous de
RADIO-PLANS



BON A DECOUPER POUR RECEVOIR

LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES



Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre
et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité
en 4^e page de couverture

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie;

● en la retournant à:
RADIO PLANS

2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une **X** dans les cases ☒
ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de Frs par:

☐ chèque postal, sans n° de CCP

☐ chèque bancaire,

☐ mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an ☐ 112,00 F France

1 an ☐ 180,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

KF[®]

RELANCE

son département
«amateurs»

des prix
+
que compétitifs

**tous les matériels
et produits
pour la fabrication
des circuits imprimés**

matériels :

- machines à graver avec chauffage.
- bancs à insoler en Kits.
- bacs pour gravure et rinçage.
- face avant aluminium.

supports :

- plaques présensibilisées en emballage individuel.
- films positifs.
- films polyester avec ou sans grille inactinique.

produits :

- perchlorure de fer sec ou liquide.
- révélateurs.
- détachants perchlorure.
- vernis de protection colorés pour personnalisation des C.I.
- agents de gravure à chaud.

accessoires :

- gommes abrasives.
- feutres pour gravure directe.
- signes transfert.
- tubes actiniques, réglottes et lampes.
- etc, etc...

Exigez bien KF et non une imitation!

KF en vente chez votre fournisseur habituel.

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER COMPOSANTS.....	118, III Couv.
A.E.D.....	107
A.G.B.....	16
CENTRAD.....	16
CFI.....	106
CIBOT.....	115-14-IV Couv.
COMPOKIT.....	96
COMPTOIR DU LANGUEDOC.....	89
DECOCK.....	50
LE DEPOT ELECTR.....	25
DINARD ELECTR.....	9-109
E.C.H.G.....	115
EIDE.....	14
ELECTRO KIT.....	117
EREL BOUTIQUE.....	7
ESM.....	14-15
ETSF.....	110 à 113
EURELEC.....	17-58-74
HEXACOM.....	109
HBN.....	26
I.C.E.....	106
INSTITUT PRIVE D'INF.....	6
ISKRA.....	9
JELT.....	7
KLIATCHKO.....	12
LEXTRONIC.....	18
LRC.....	10-102
MAGNETIC.....	108
MEDELOR.....	10
M.M.P.....	18
MONTARNASSE COMPOSANTS.....	118-IV Couv.
OGP.....	104-105
PENTASONIC.....	90 à 92
PANTEC.....	57
RADIO LORRAINE.....	106
RADIO M.J.....	11
RADIOS RELAIS.....	7
REBOUL.....	106
REUILLY COMPOSANTS.....	118-IV Couv.
ROCHE.....	8
SHOP TRONIC.....	106
SICERONT.....	4-117
SONEREL.....	73
TCICOM.....	11 Couv.
TOUT POUR LA RADIO.....	12
UNIECO.....	13-103

ELECTRO · KIT

C'est :

- Un stock important de **Kits** et de **composants électroniques**
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance **sérieuse et efficace**
- La fabrication de vos **circuits imprimés** : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande numérique).

SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

DOCUMENTATION DETAILLEE

- ☐ Outillage et mesure 5 F en timbres
- ☐ Alarme 5 F en timbres
- ☐ Kits 7 F en timbres
- ☐ Divers 5 F en timbres
- ☐ Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15 F - port 9 F

Nom _____

Prénom _____

N° _____ Rue _____

Ville _____

Code postal _____

Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

43, av de la Résistance
(lancienne RN5)
91330 Yerres



949.30.34.



NOTRE BONNE SELECTION QUALITE-PRIX

Tous nos oscilloscopes
sont livrés avec 2 sondes
sauf le HM 103.

OSCILLOSCOPES



HAMEG 203/4
2 x 20 MHz
avec sondes

3650 F



METRIX OX710
2 x 15 MHz
avec sondes

3190 F

GENERATEUR BF



ELC 791

De 1 Hz à 1 MHz

870 F

CAPACIMETRES

PANTEC
lecture
analogique

490 F

22 C
cristaux
liquides

942 F

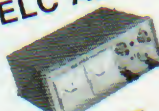
FREQUENCEMETRE



THANDAR PFM 200
Affichage
digital de 20 Hz
à 250 MHz

1090 F

ALIMENTATION



ELC AL 745

474 F

MULTIMETRES



BECKMANN T100
3 1/2 digits

649 F

T110
3 1/2 digits

790 F



METRIX MX 522
2000 points de mesure

788 F



PERIFELEC ICE 80
20.000 Ω/V

264 F

OSCILLOSCOPES

HAMEG
103. Nouveau 10 MHz avec testeur de composants 2390 F
204. 2 x 20 MHz avec testeur de composants 5270 F
705. 2 x 70 MHz. Tube 8 x 10 cm 7450 F

METRIX
7120. Nouveau 2x20 MHz 4890 F

ACCESSOIRES OSCILLOSCOPES

30 X 1	100 F
32	65 F
34	65 F
35 X 10	118 F
36 X 1 X 10	212 F
37	270 F

GENERATEURS

LEADER
G 17. HF de 10 KHz à 390 MHz 1399 F
G 27. BF de 10 Hz à 1 MHz 1577 F
G 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz 2620 F

IONACOR
1000. BF de 10 Hz à 1 MHz 1435 F

ELC
1 S. BF de 1 Hz à 1 MHz 870 F

THANDAR
100. Générateur de fonctions 1 675 F

GENERATEUR BF en KIT
(monté à partir d'un XR 2206)
LE KIT COMPLET
avec notice **320 F**

BK

BK 3010. Générateur de fonctions 2499 F
BK 3020. Générateur de fonctions 4230 F

MULTIMETRES

METRIX
MX 563. 2000 points 26 calibres 2000 F
MX 522. 2000 points 21 calibres 788 F
MX 502 889 F
MX 562. 2000 points 25 calibres 1060 F
MX 575 2205 F
MX 001. 20 000 Ω/V 391 F
MX 453. 20 000 Ω/V 646 F
MX 202C. 40 000 Ω/V 818 F
MX 462 G. 20 000 Ω/V classe 1,5 709 F
MX 430. pour électronicien 40 000 Ω/V 818 F
Etui AE181 117 F

BECKMANN
T 90. 3 1/2 digits précision 0,8 % avec étui 499 F
T100. 3 1/2 digits. Prix + étui 649 F
T 110. 3/12 digits. Prix + étui 790 F
TECH 300 A. 2000 points 29 calibres 1060 F
TECH 3020. 2000 points Précision 0,1 % 1789 F

ACCESSOIRES MULTIMETRE

Etui pour T100, T110 78,20
Etui Tech 300 81,10
Etui Tech 3020 257,00
Diverses sondes de température.

NOVOTEST

TS 250 269 F
TS 141 349 F
TS 161 389 F

CENTRAD

312. 20 KΩ/Vcc 30 calibres 347 F
819. 20 KΩ/Vcc 80 calibres 469 F

FLUKE

8022 B. 6 fonctions Double protection 1 190 F

PANTEC

BANANA. Multimètre portatif 20 kΩ/V 299 F
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V 39 calibres 399 F
MAJOR 50 K. 40 KΩ/V ohmmètre 200 MΩ 465 F
PAN 3003. 59 calibres une seule échelle linéaire 776 F
PAN 2001. 3 1/2 digits capacimètre 1221 F

PERIFELEC

PE20. 20 kΩ/Vcc 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui **PROMO 249 F**
PE 40. 40 kΩ/Vcc 43 calibres. Antichoc Avec cordon, piles et étui 299 F
PROMO 299 F
680 R. 20 kΩ/Vcc 80 calibres. Avec cordons, piles et étui 399 F
680 G. 20 kΩ/Vcc 48 calibres. Avec cordons piles et étui 329 F
ICE 80. 20 k Ω/Vcc 36 calibres. Avec cordons piles et étui 264 F

TRANSISTORS TESTEURS

PANTEC
Contrôle en circuit sans démontage 329 F

ELC
TE 748. Vérification en et hors circuit 239 F

BK
BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit 1390 F

CAPACIMETRES

22 C. A cristaux liquides. Précision 0,5 % 942 F

MAIS AUSSI...

BK
BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F 1899 F

PANTEC
Lecture analogique 490 F

MILLIVOLTMETRE LEADER

LMV 181 A. Fréquences de 100 μV à 300 V 1960 F

MIRES SADELTA

MC11. NB et couleur UHF/VHF - SECAM 2800 F
MC 11. Version PAL 2370 F
MC 32 L. Labo SECAM 4150 F
MC 32 L. Version PAL 3795 F

FREQUENCEMETRES THANDAR

TF 200. Affichage cristaux liquides. 200 MHz 3090 F
PFM 200. 250 MHz 1090 F

ALIMENTATIONS STABILISEES ELC

AL 811. 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V, 1 A 183 F
Triple protection :
AL 784 - 12,5 V - 3 A 219 F
AL 785. 12,5 W - 5 A 326 F
AL 812. 0 à 30 V, 2 A 583 F
AL 813. 13,8 V, 10 A 690 F
AL 745 AX. 2 à 15 V, 3 A 474 F
AL 781. 0 à 30 V, 5 A 1300 F

PERIFELEC

AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V 140 F
AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V 257 F
AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V 576 F
AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V 818,50 F
AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V 1160 F

VOC

PS1. 12,6 V, 2 A 196 F
PS 3. 13,8 V, 4 A 241 F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

LEVALLOIS composants
9, bd Bineau,
92300 LEVALLOIS. Tél. 757.44.90

ALARMES ELECTRONIQUES ET ACCESSOIRES



CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARME ELECTRONIQUES

Branchements très simples.
• CT 01. Coffret autoprotection

avec serrure de sûreté.

Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, règle en tension et courant 220 V. 50 Hz. 12 Vcc 1.5 A. 2 circuits d'entrée instantané. Retarde normalement - Fermé ou ouvert 3 temporisations réglables. Temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène auto-alimentée. autoprotection. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dim H 315 x L 225 x P 100. 1 120 F

• Centrale CT 01 avec accu rechargeable, 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110. 5 contacts de parties ouvrantes n° 394. 1 523 F
• CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chaque d'elles. La centrale CT02 seule. 1 980 F
• CT 04. Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation. 3 750 F
• CT 05. Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant. N.C.
• CT 16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.

EN OPTION : RADAR TITAN
Radar hyper fréquence, alim. 12 Vcc, 0.2 A. Freq. 9.9 GHz. Portée 3 à 20 m. 1 425

NOUVEAU !
RADAR HYPER
de très faible encombrement (110 x 100 x 4,3) et d'usage universel.
Alimentation 12 V. mutateur incorporé. Portée réglable.
Référence NJH 990 F

SIRENES
SM 122
12 V 1 A
Bruit 109 dB à 1 m. 80 F
SE 12
Sirène mod. 12 V 0.75 A
110 dB à 1 m. 170 F

SM 125
12 V 1 A
120 dB à 1 m. 180 F
SM 125
220 V alt. 0.7 A. 180 F
SE 10. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m. Sans accu. 520 F
1 accu 12 V. 174 F

SE 130
Sirène avec chambre de compression et circuit électronique.
module. Aliment. 12 Vcc. 16 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m. 500 F
SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms. 75 F

BE 120 Buzzer
Bruit de 70 dB à 0,20 m
BE 120. 3 V. 6 V. 12 V ou 24 V.
Prix unitaire 10 F

N° 393
Contact encastrable.
Le jeu 19 F

N° 394
Contact extérieur.
Le jeu 19 F
N° 110
Contact de choc réglable 18 F

NOUVEAU !
CC 2. Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livre complet avec aimant. 45 F

ACCUMULATEURS
Batteries au plomb à liquide gélifié.
6 V. 1.2 A. 87 F. 12 V. 1.9 A. 174 F
12 V. 6 A. 241 F. 12 V. 24 A. 690 F

EROS 20. Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V.
Prix de lancement 3 750 F
Modèle 707.
TRANSMETTEUR FM
par émetteur HF. Emetteur transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 300 à 400 m (Portée non garantie).
Prix 390 F

JEUX ELECTRONIQUES

L'ORDINATEUR DE JEUX QUI DECHAINE LES PASSIONS... ET EN COULEUR !

Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponible 35 programmes offrant plus de 1500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders), de stratégie (Echecs), sportifs (Football Pele), de hasard (Casino) et éducatifs...

DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE

CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et : 2 commandes, 1 transfo 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion N.C.
Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de 105 F à 330 F

ACTIVISION. Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600

DRAGSTER - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMPEDE
Prix unitaire 267 F
GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE - HOCKEY - CHOPPER - COMMAND
et toutes les nouveautés 346 F

MICRO-ORDINATEURS



COMMODORE VIC 20

Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou sur un téléviseur couleur PAL

VICTOR LAMBDA

Se branche directement sur un téléviseur SECAM, cassette incorporée



OFFRE SPECIALE : VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + 1 livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F)
L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de 1 990 F
VIC 64. Micro-ordinateur très élaboré. PRIX SPECIAL 2 990 F

COMPOSANTS

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. AT&T - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

Spécialiste en semi-conducteurs et C.I.
NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE

Distributeur « METRIX »
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES

ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en page 118

INTERPHONES

COMOC

Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste. 315 F

TELEPHONIE



CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES

Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche. prêt à être installé. 240 F
Couleur au choix : noir, gris, marron ou bleu

CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche. 570 F

REPONDEURS

CROUZET CR 6300. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. Code confidentiel d'accès à 16 combinaisons. 3 150 F

Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles. 840 F

MEMORYPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée. 2 990 F

TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REPONDEUR :

TCL 88. Module de commande avec cassette. 250 F

TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES

ELPHORA EP 826
Station mobile exceptionnelle



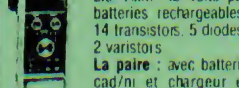
20 transistors. 10 diodes. 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts. 6 canaux. Appel sélectif intégré. 1 990 F

ELPHORA-PACE EP 36 BI

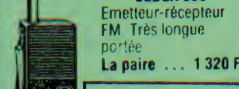


Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes, 2 C.I. 5 W, 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alim. 220 V. Prix avec 1 canal équipé 2 140 F

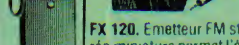
BI 155
5 W - 6 canaux
Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors. 5 diodes. 2 varistors.
La paire : avec batterie cad/mi et chargeur et 1 canal équipé 2 890 F



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire 1 320 F



FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono. 320 F



TELEPHONES SANS FIL

CT 705. L'ensemble composé d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphonique et sert également de chargeur pour le postmobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué. Longue portée. 5 200 F

HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué. 2 450 F

TELEPHONES

CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. 450 F
En présentation or ou argent. 475 F

MODULOPHONE 2020. Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire, touche répétition. 520 F

MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Homologué PTT. 690 F

MODULOPHONE 2020 S. Poste téléphonique secondaire sans fil. 210 F

REDIRECTEUR 823. En disposant de 2 lignes téléphoniques, permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable. 1 031 F

COMMANDE D'APPELS HT 100. Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone. 250 F

AUTO-PULSE. Compose automatiquement le numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche. 840 F

STOPTEX TELETX TLX 501. Empêche les indécidés d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels. 270 F

TOUS LES ACCESSOIRES :
Fiches, prises, boîtes de raccordement.

ORDINATEURS

SHARP

MZ 80 FD. Double floppy. 9 700 F
MZ 80 MB. Master disquette. 490 F
MZ 80 BI. Imprimante. 6 800 F
PC 1211. Ordinateur de poche. 1 050 F
CE 121. Interface K7. 150 F
CE 122. Interface K7 + imp. 840 F
PC 1500. Ordinateur de poche. 2 300 F
CE 151. Mémoire 4 K. 515 F
CE 150. Interface K7 + imp. 1 820 F
CE 155. Mémoire 8 K. 1 040 F
PC 1251. Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé. L'ensemble. 2 990 F

SCOTCH. Disquettes pour unité floppy. Simple face, simple densité, les 10 : 5 1/4" - 260 F - 8" - 260 F
Simple face, double densité, les 10 : 5 1/4" - 260 F - 8" - 340 F
Double face, double densité, les 10 : 5 1/4" - 370 F - 8" - 420 F

Les meilleurs ouvrages :
Initiation au langage Basic. 66 F
Lexique international des microprocesseurs. 36 F
Programmation du 6502. 105 F
Applications du 6502. 93 F
Votre premier ordinateur. 81 F
Le Basic pour l'entreprise. 67 F
Introduction au Basic. 93 F
Au cœur des jeux en Basic. 138 F
Programmation du Z 80. 176 F
Catalogue des ouvrages sur l'informatique - gratuit

INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :
Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15 116 F
Nouveau ! SYSTEMES A MICROPROCESSEUR, de A. VILLARD et M. MIAUX, format 21 x 15, 312 pages 116 F

Principaux composants (tous disponibles)
RCA - CDP 1802 E. 164 F - CDP 1802 CE. 104 F - CDP 1822 CE. 56 F
CDP 1823 CE. 114 F - CDP 1852 CE. 25 F
CD 4011 BE - CD 40-97 - TIL 311 Texas.
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite. 60 F

FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB. 56 F

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée. 611 F
EP 443 G. 40 MHz, base. 680 F

PROMOTION RTD 30

Antenne CB pour mobile à fixation goulière. Complète. 80 F

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION
KX 15. 6 mm. 7,70 F
le mètre
KX 4. 10 mm. 17 F
le mètre
Par tour de 150 mètres
le mètre 12 F

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m av. self. 164 F
105 M. Antenne à fixation magnét. av. câble. 154 F
DV 27-WRN 3. Antenne libre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W. 209 F
EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique. 318 F
ORIONE. 27 MHz avec fixation goulière. 186 F
PEGAZO. 27 MHz 5 dB. Gain Fixe. 4 brins. 189 F
ANTARES. 27 MHz 7 dB. Gain Fixe. 8 brins. 310 F
BILANCIA. 27 MHz 3,5 dB. Fixe. Petit modèle. 4 brins. 251 F
Prix 460 F

ANTENNES CB POUR MOBILE A FIXATION GOUliERE. Complète. 80 F

ANTENNES CB POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

A TOULOUSE : 31000, 25, rue Bayard
Tél. (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

au 136 bd Diderot - Paris 12^e :
PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN